Die Entwicklung der chemischen Forschung und Lehre an der Universität Erlangen von ihrer Gründung (1743) bis zum Jahre 1820.

Ein Beitrag zur Geschichte des chemischen Unterrichts an den deutschen Universitäten bis zum Auftreten J. v. Liebigs.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät

der

Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen

vorgelegt von

Albert Schleebach

aus Neustadt a. S.

Tag der mündlichen Prüfung: 1. Febr. 1935.

Buchdruckerei Karl Rührnschopf, Nürnberg, Dallingerstr. 16.

Referent: Professor Dr. Ferdinand Henrich
Dekan: Professor Dr. Julius Schwemmle

Inhaltsverzeichnis.

Der chemische Unterricht an den deutschen Universitäten bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts . . . . . S. 1

Die Entwicklung der chemischen Forschung und Lehre in Erlangen von 1743 bis 1820 . . . . . S. 5

I. Allgemeiner Ueberblick . . . . . . S. 5

II. Forscher und Lehrer . . . . . S. 8

Joh. Friedr. Weißmann (1678—1760) 1743—1753 S. 8

Heinrich Friedrich Delius (1720—1791) 1753—1791 S. 10

Johann Tobias Mayer (1752—1830) 1786—1799 S. 19

Joh. Chrn. Dan. Schreber (1739—1810) 1791—1793 S. 25

Gg. Friedr. Hildebrandt (1764—1816) 1793—1816 S. 27

Das Erlanger Laboratorium von 1754 bis 1857 (1820) S. 39

Karl Gustav Bischof (1792—1870) 1815—1818 S. 48

Hildebrandts Nachfolger:

Joh. Sal. Chr. Schweigger (1779–1857) 1817–1819 S. 51

G. W. Osann (1796—1866) 1820 . . S. 52

K. W. G. Kastner (1783—1857) ab 1821 . S. 52

III. Rückblick . . . . S. 52

Der chemische Unterricht an den anderen deutschen Universitäten von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis zum Auftreten J. v. Liebigs . . . . S. 53

Anhang . . . . S. 55

Anmerkungen . . . . S. 61

Literaturverzeichnis . . . . S. 75

Register . . . . S. 107

Der chemische Unterricht an den deutschen Universitäten bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts.

An allen deutschen Universitäten wurde die Chemie erst spät gelehrt. Das lag an der Entwicklung der naturwissenschaftlichen Fächer überhaupt, die zuerst der medizinischen Fakultät eingegliedert waren. Es war auch die Chemie ein Teil der Medizin, da die Gründung der ersten deutschen Universitäten in die iatrochemische Zeit fällt. Erst allmählich wurde sie ein selbständiges Fach und als solches wie die anderen naturwissenschaftlichen Disziplinen in die philosophische Fakultät eingereiht.

Bis die Chemie als Teil der Medizin in den Lehrplan der Universitäten aufgenommen wurde, dauerte es schon ziemlich lange. Ein Grund hiefür war die späte Bildung der medizinischen Fakultäten. Denn diese traten gewöhnlich als letzte neben die geisteswissenschaftlichen und wurden daher, hauptsächlich gegenüber den theologischen und juristischen, meist stiefmütterlich behandelt.

So hatte z. B. in P r a g (gegr. 1348) die medizinische Fakultät vermutlich seit 1373 ein Kollegium, das jedoch erst im Jahre 1405 besonders erwähnt wird. (A. 1.). Auch in W i e n (gegr. 1365) wird erst 1387 ein Dr. med. gelegentlich und 1389 ein medizinischer Dekan angegeben. (A. 2.). Ebenso lehrte in H e i d e l b e r g (gegr. 1386) fast hundert Jahre lang immer nur e i n Lehrer der Medizin; brach man doch erst 1482 mit dem Prinzip, daß nur ein Geistlicher die Medizin vortragen dürfe, indem man einen zweiten anstellte, der ein Laie sein konnte. (A. 3.). Auch in L e i p z i g (gegr. 1409) bildete sich erst 1415 die medizinische Fakultät. (A. 4.). In W ü r z b u r g (gegr. 1582) wurde wohl nach einem Statut vom Jahre 1587 eine medizinische Fakultät gegründet, die jedoch zu dieser Zeit noch nicht ins Leben trat. (A. 5.). Erst im Jahre 1594 nahm sie ihre Tätigkeit auf. (A. 6.).

Von den naturwissenschaftlichen Fächern, die in der Medizin Aufnahme fanden, war die Chemie aber mit das letzte. Vortritt vor ihr hatte u. a. die Botanik wegen ihrer Bedeutung für die Arzneilehre. Botanische Gärten wurden daher viel früher angelegt, als chemische Laboratorien erbaut; praktischer botanischer Unterricht — auch wenn man sich nur auf das Kennenlernen der Arzneipflanzen beschränkte, die auf den schon früh eingerichteten Exkursionen gesammelt wurden, — wurde früher erteilt als chemischer.

Zu dieser Zeit, wo von einem geregelten chemischen Unterrichte noch nicht die Rede sein konnte, vermittelten, allerdings zu anderem Zwecke und mit anderem Ziele, die Alchemisten und Apotheker chemische Kenntnisse.

Die Alchemisten umgaben zwar ihr Tun mit einer Geheimniskrämerei, die sich noch lange erhielt — man denke nur an die chemischen Zeichen (A. 7.) —, machten aber, freilich unbewußt, das Experiment zur Grundlage der chemischen Forschung. Große Erfolge im Unterrichte scheinen sie nicht erzielt zu haben. So ging Kunckel 1677 nach Wittenberg, um dort Experimentalchemie zu lehren, mußte aber auch erkennen, „daß es ein saurer Bissen Brodt ist, von Studiosis sich zu ernehren". Da außerdem der größte Teil seiner Hörer nicht fleißig genug war und sich einfach mit einem Kollegheft begnügte, gab er die Stelle wieder auf: „Also ward ich auch dieser Arbeit je länger je überdrüssiger, sahe und befand in meinem Gewissen, daß dergleichen Leute Eltern Geld ich hinführo mit Recht nicht nehmen konnte". (A. 8.).

Noch lange Zeit wurden die Apotheken zum Kennenlernen chemischer Operationen von Professoren und Studenten der Arzneiwissenschaft aufgesucht, da an den Universitäten keine Möglichkeit bestand, praktischen chemischen Unterricht zu erteilen. So mußten z. B. in Prag nach einem Erlaß Maria Theresias vom Jahre 1747 die Schüler, solange wegen Mangels an öffentlichen Mitteln kein chemisches Laboratorium vorhanden sei, in die Apotheken geführt werden, wenn daselbst chemische Operationen vorgenommen würden. Die Apotheker waren deshalb verpflichtet, davon jedesmal dem Professor der Chemie Nachricht zu geben. (A. 9). Ebenso hatte in Würzburg nach dem Statut vom Jahre 1749 der Professor der Chemie mit seinen Hörern wöchentlich die eine oder andere Apotheke aufzusuchen. (A. 10.). Auch in Ingolstadt forderte ein kurfürstlicher Erlaß vom Jahre 1760 das gleiche: Unter Professor Carls Leitung sollte der Stadtapotheker Rousseau in seinem Laboratorium „den chemischen Proceß der drei Naturreiche demonstriren und in deutscher Sprache erklären". (A. 11.).

Anders lagen die Verhältnisse an den Bergakademien, die ja die Hauptaufgabe hatten, praktische Kenntnisse in der Mineralogie und Metallurgie zu vermitteln. So wurde z. B. in Freiberg schon 1736 ein Laboratorium von J. F. Henkel (1679—1744) errichtet, das wahrscheinlich auch zum Unterricht verwendet wurde, obwohl die Bedeutung von Freiberg damals noch verhältnismäßig gering war; denn erst 1765 wurde die sächsische Bergakademie gegründet. Einen eigentlichen praktischen, für seine Zeit relativ hochstehenden chemischen Unterricht, in dem neben qualitativen auch quantitative Untersuchungen ausgeführt wurden, erteilte von 1795 ab Wilh. Aug. Lampadius, der 1796 ein neues Laboratorium zu diesem Zwecke erbauen und einrichten ließ. (A. 12.).

An den Universitäten war vor allem die Persönlichkeit des betreffenden Professors ausschlaggebend, der die Chemie vorzutragen hatte. Meist war es ein Mediziner, der günstigstenfalls vielleicht schon vor dem Besuche der Universität chemisches Arbeiten in einer

Apotheke gelernt hatte. Diese Lehrer mußten natürlich für die Chemie mehr Sinn haben als ihre anderen Fachkollegen, waren zum Teil auch wissenschaftlich tätig und förderten dadurch ihr Lieblingsfach. Sie richteten sich auch, wenn es ihnen möglich war, ein Privatlaboratorium ein, in dem sie allerdings anfangs nur für sich arbeiteten, später jedoch manchmal Wißbegierige zu ihren Experimenten beizogen, ohne aber den Unterricht im Laboratorium in ihren Lehrplan aufzunehmen.

Natürlich erstreckte sich der Unterricht, dem Hauptgebiete des Lehrers entsprechend, nur auf die Chemie, soweit sie mit der Medizin zusammenhing. Doch war es auch der Mediziner, der der Chemie ihre erste selbständige Theorie schuf, die allgemeine Anerkennung fand: Georg Ernst Stahl (1659 — 1743) begründete die Phlogistontheorie und damit die wissenschaftliche Chemie. (A. 13.).

Unter den Persönlichkeiten, die zu ihrer Zeit, als es mit der Hochschulchemie noch recht im argen war, gründlichen chemischen Unterricht erteilten, ist vor allem Werner Rolfink (1599—1673) in J e n a zu nennen wenn auch Zach. Brendel jun. 1636 hier zum erstenmal Chemie gelesen hat. Rolfink hatte bereits 1631 ein Privatlaboratorium. (A. 14). Zu wirklicher Bedeutung kam der chemische Unterricht aber erst unter dem Einflusse Goethes, der als weimarischer Staatsminister die Anregung zur Gründung eines Universitätslaboratoriums gab, das erste Inventar beschaffte und den ersten Chemieprofessor, Joh. Friedr. Göttling (1755—1809), auswählen half. (A.15). Einer der bedeutendsten Chemiker seiner Zeit war Joh. Wolfg. Döbereiner (1780—1849), der Nachfolger Göttlings. Döbereiner, ein Meister im Experimentieren, erhielt zunächst im ersten Stockwerk des herzoglichen Schlosses einen zu chemischen Versuchen eingerichteten Hörsaal und begann Ostern 1811 mit dem chemischen Praktikum. (A.16). Später wurde ihm ein eigenes Laboratorium errichtet. — An manchen Universitäten waren die Verhältnisse besonders günstig. So z. B. an der ehemaligen Nürnberger Universität A l t d o r f. Hier erbaute 1683 der Mediziner Jo. Maur. Hoffmann (1653—1727) ein chemisches Universitätslaboratorium. (A. 17). Im gleichen Jahre wurde er zum ersten Professor der Chemie ernannt. Ein Laboratorium, wie es Altdorf besaß, war zu dieser Zeit sonst an keiner Hochschule zu finden. Hoffmann, der natürlich die Chemie vom Standpunkte des Mediziners betrieb, legte später seine Erfahrungen in seinem Werke: Acta laboratorii chemici Altdorfini (A. 18) nieder, einem Buche, das sich seinerzeit großer Beliebtheit erfreute. So finden sich z. B. in den Jenaer Vorlesungsverzeichnissen vom W. S. 1726 und S. S. 1731 Angaben, daß S. P. Hilscher „Chemiam ad ductum actorum laboratorii chemici Altdorfini" gelesen habe. In seinem Werke skizziert Hoffmann ganz kurz den Lehrgang der medizinischen Chemie (A. 19), wie er um die Wende des 17. Jahrhunderts gehalten wurde. Zuerst lernte man die Bauart und Behandlung der Oefen kennen, hierauf die Zerlegung der Vegetabilien und Animalien, dann die Untersuchung der Mineralien und schließlich die Theorie der Metalle.

(A. 20). Die von ihm beschriebenen 200 chemischen Prozesse (A. 21) geben einen Einblick, der erkennen läßt, welche chemischen Experimente man zu dieser Zeit im Laboratorium anstellte und wie man diese Operationen ausführte. An eine bestimmte Zeit, in der ein chemischer Kurs abgehalten werden sollte, scheint sich Hoffmann nicht gehalten zu haben. (A. 22). — In Tübingen trug zuerst der Mediziner Joh. Zeller (1656 —1743) die Chemie vor. Doch erst Alexander Cammerer (1696 — 1734), der, um sich in der Chemie zu vervollkommnen, auf Staatskosten nach Turin geschickt worden war, wurde 1712 zum ersten Professor der Chemie ernannt. Ein Visitationsrezeß vom gleichen Jahre empfiehlt das Studium der Chemie, die „principalis pars et nobilissima pars studii medici" sei. (A.23). Ein Laboratorium wurde aber erst 1753 errichtet, in dem Joh. Gg. Gmelin u. Phil. Friedr. Gmelin als medizinische Professoren tätig waren und alle drei Jahre Übungen abhielten. Das Laboratorium wurde von 1809 an für anatomische Zwecke benützt. 1817 richtete Christn. Gottl. Gmelin (1792—1860) in den Räumen der Schloßküche ein Laboratorium ein; ein neues wurde erst 1846 erbaut. — In Ingolstadt erfolgte 1723 die Grundsteinlegung eines Gebäudes, in dem sich die Räumlichkeiten für Chemie, Physik und Botanik, sowie ein Warmhaus und eine Gärtnerwohnung befanden. Der erste Anfang eines Laboratoriums auf Antrag des kurfürstlichen Leibarztes Joh. Ant. Edler v. Wolter stammt aus dem Jahre 1760. (A.24). Die Chemie wurde seit 1754 von Joh. Ant. Carl (1725—1799) vorgetragen. (A.25). Doch größere Bedeutung bekam der Unterricht erst durch Gg. Ludw. Rousseau (1724—1794), der als der erste eigentliche Lehrer der Chemie anzusprechen ist, da er das Experiment in den Vordergrund seiner Tätigkeit stellte. (A. 26). Rousseau hatte seit 1753 das Extraordinariat für Chemie und Experimentalphysik inne und arbeitete gerne mit seinen Schülern in der „chemischen Küche" (A. 27). — In Würzburg wurde Lorenz Anton Dercum 1738 der erste Botanicae, Chymiae et Materiae medicae Professor. Doch schon vorher hatte Joh. Bart. Ad. Beringer, der die berühmte Lithographia Wirceburgensis 1726 herausgegeben hatte (A. 28), zuerst 1717 die Chemie gelesen. (A. 29). Freilich scheinen die Vorlesungen nicht regelmäßig fortgesetzt worden zu sein; denn in den Lektionskatalogen von 1721, 1725, 1727 und 1729 finden sich keine Angaben. Nach einem Statut vom Jahre 1749 wird die Errichtung einer Professur der Experimentalchemie empfohlen: Das Laboratorium im Juliusspital biete die günstigste Gelegenheit zu Untersuchungen. Der Professor solle chemische Experimente anstellen. (A. 30). 1782 wurde die Chemie zu einem besonderen Lehrfach erhoben und Gg. Pickel ihr erster Lehrer, der auch experimentellen Privatunterricht erteilte. (A. 31). 1788 erbaute man ein chemisches Laboratorium, das in einem Gebäude im Botanischen Garten untergebracht war. (A. 32). — In Wittenberg wurde 1724 einmal ein besonderer Lehrauftrag für Chemie erteilt, ein kleines chemisches Laboratorium errichtet, aber die Chemie wurde bald

wieder nur ein Anhang der Medizin. Nach Joh. Gottfr. Leonhardis Weggang wurde sie sehr vernachlässigt. 1804 rügt ein kurfürstlicher Erlaß, daß in letzter Zeit keine Vorlesungen über Chemie gehalten worden seien. (A. 33). — In Erfurt kündigte Hieron. Ludolf 1743 die Eröffnung eines chemischen Laboratoriums an. Ein medizinischer Kurs sollte binnen fünfviertel Jahren absolviert werden, weswegen an 5 Tagen in der Woche täglich 4 Stunden Vorlesungen gehalten werden müßten, damit man im ersten Vierteljahre mit der Chemie fertig werde. Im Laboratorium wollte Ludolf die Praxis sowohl in metallurgischen als auch in pharmazeutischen Arbeiten zeigen. Diesen Vorsatz habe er gefaßt, um sich nicht an die „Chymischen Nacht-Eulen“ zu kehren, „die alles geheimzuhalten von anderen verlangen, damit sie nur allein die fettesten Mäuse erhaschen, und die von andern ihnen mitgetheilte Handgriffe theuer genug verkauffen können.“ (A. 34).

Um die Mitte des 18. Jahrhunderts, zur Zeit der Gründung der Universität Erlangen (1743), war an den deutschen Universitäten die Chemie noch durchweg ein Sonderfach der Medizin. Welche Bedeutung sie im Lehrplane hatte, hing im wesentlichen von dem betreffenden Lehrer ab, der aber stets Mediziner war und die Chemie deshalb hauptsächlich in ihren Beziehungen zur Heilkunde behandelte. Immerhin war aber an einigen deutschen Universitäten doch auch schon Gelegenheit, die Chemie nicht nur rein theoretisch zu erlernen, sondern auch Experimentalvorlesungen und praktischen Arbeiten im Laboratorium beizuwohnen.

Die Entwicklung der chemischen Forschung und Lehre in Erlangen von 1743—1820.

I. Allgemeiner Ueberblick.

Die Entwicklung der chemischen Forschung und Lehre in Erlangen hing wie an den anderen deutschen Universitäten hauptsächlich von der Persönlichkeit des Fachvertreters ab. Jedoch waren, wie für den Werdegang der ganzen Universität, so auch für das Fach der Chemie die äußeren Verhältnisse von starkem Einfluß.

Bei der Gründung der Universität (1743) hatte man das Bestreben, möglichst schnell eine vollständige „universitas litterarum“ zu erreichen. Superville, der erste Kanzler, der mit das Hauptverdienst hat, die neue Universität ins Leben gerufen zu haben, ließ nichts unversucht, um seiner Schöpfung die zu ihrem Fortbestehen nötigen Mittel zu verschaffen und für sie die besten Kräfte zu gewinnen. Doch stellte sich seinem Bestreben die Ungunst der äußeren Verhältnisse hindernd entgegen. Das kleine Land Bayreuth war seit Jahrzehnten

verschuldet. Eine Universität mußte es fast untragbar finanziell belasten. Auch der Hof zu Bayreuth — ebenfalls verschuldet — konnte nicht helfend eingreifen. Vollends katastrophal wurde für die Universität der jähe Sturz Supervilles (1748), ihres eifrigsten Förderers. Lange sollte sie sich nicht mehr von diesem Schlage erholen. Die Landstände versagten 1766 die Unterstützung, man dachte des öfteren an die Aufhebung. Erst Markgraf Alexander (1769—1791) griff helfend ein. Er ließ reichliche Mittel fließen, die den Bestand der Universität sicherzustellen schienen. Doch auch diese reichten nicht völlig aus. Das kleine verschuldete Land konnte die Universität nicht erhalten. So muß es für Erlangen als ein großes Glück bezeichnet werden, daß es nach der Abdankung Alexanders (1791) unter die Herrschaft Preußens kam, das den Bestand der Universität sicherstellen konnte. Vor allem gewährte der preußische Staatsminister Freiherr von Hardenberg der Universität reiche Unterstützung. Sie blühte auf: Neue Kräfte wurden gewonnen, neue Lehrstühle geschaffen, die Wissenschaft konnte sich voll entfalten. Da machten die napoleonischen Kriege und ihr für Preußen unglücklicher Ausgang allem ein jähes Ende. Nach längerer Besetzung durch die Franzosen kam Erlangen an Bayern (1810). Da begann von neuem das Bangen um den Fortbestand der Universität. Immer drohte das Gespenst der Aufhebung. Erst 1818 wurde die Universität entgültig vom bayerischen Staate übernommen und ihr Fortbestand garantiert. Die Universität Erlangen war gerettet.

Es ist den damals in Erlangen lebenden und lehrenden Gelehrten nicht hoch genug anzurechnen, daß sie in Erlangen aushielten, noch dazu, wenn ihr Fach, wie die Chemie, eines der am wenigsten bedachten war. Denn die ausgeworfenen Mittel kamen mehr oder weniger allen andern Fakultäten zugute, nur nicht der Medizin. Erlangen war eben in der Hauptsache eine Universität der Theologen und Juristen, die sich neben ihrem Fachstudium eine philosophische, historische und schönwissenschaftliche Bildung anzueignen bestrebt waren. Die Professoren der Medizin und Naturwissenschaften waren letzten Endes auf sich selbst angewiesen. Aus eigenen Mitteln schafften sie sich große Sammlungen an, für den Unterricht, nicht aus Liebhaberei. Sie richteten sich selbst Laboratorien ein mit allen Geräten zu wissenschaftlichen Arbeiten. Neben ihrem engeren Fache hielten sie Vorlesungen in anderen Disziplinen. Durch vermehrte Tätigkeit, durch größte Sparsamkeit sorgten sie für den Bestand ihrer Universität. Sie hielten auf ihrem Posten aus und schlugen manches verlockende Angebot ab, nur in dem Bestreben, Erlangen zu dienen.

Trotz dieser äußeren Schwierigkeiten leisteten die Professoren, die in den ersten Jahrzehnten die Chemie vertraten, wissenschaftlich Bedeutendes und hielten auch den Unterricht auf beachtlicher Höhe. Ihr Verdienst ist es, daß Erlangen den Fortschritten der chemischen Forschung und Lehre dieser Zeit immer nachfolgte.

Der erste Vertreter war, wie üblich ein Mediziner: Johann Friedrich Weißmann (1743 — 1753). Er besaß praktische chemische Erfahrung aus der Tätigkeit in der väterlichen Apotheke und durch Beschäftigung in seinem Privatlaboratorium. Zudem hatte er bereits Erfolge in der Farbenchemie.

Auch sein Nachfolger Heinrich Friedrich Delius (1753 — 1791) war Mediziner. Er bearbeitete aber, von der Medizin ausgehend, schon alle Teile der Chemie. Delius war einer der berühmtesten Gelehrten seiner Zeit. Die Krönung seines wissenschaftlichen Ansehens war seine Berufung zum Präsidenten der Kaiserlichen Akademie der Naturforscher. Doch so groß sein Ansehen war, er mußte es noch kurz vor seinem Tode erleben, daß der theoretische Unterbau seiner Wissenschaft grundlegend geändert wurde durch Lavoisiers neue Lehre.

Und gerade hier in Erlangen erstand der neuen Theorie als einer der ersten Anhänger in Deutschland ein eifriger Verfechter in dem Mathematiker und Physiker Johann Tobias Mayer (1786—1799), der sie auf Grund experimenteller Prüfung für richtig erkannte.

Nach dem Tode Delius' übertrug man in Erlangen die Lehre der Chemie nun nicht mehr einem Anhänger der Phlogistontheorie, sondern einem der neuen Lehre. Schrebers kurze Tätigkeit als Lehrer der Chemie (1791 — 1792) hat die große Bedeutung, daß er, der selbst kein Chemiker war und auch sonst keine Neigung zur praktischen Chemie hatte, doch wenigstens die Chemie nach dem neuen Systeme vortrug und so die Ergebnisse Mayers verwertete.

So wurde Erlangen hauptsächlich durch Johann Tobias Mayer eine Entwicklungsstufe auf dem Siegeswege der Lavoisierschen Theorie.

Auf Schreber folgte der Mediziner Georg Friedrich Hildebrandt (1793 — 1816), der sich zum bedeutendsten der an der Universität seit ihrer Gründung tätigen Chemiker entwickelte und erfolgreich in theoretischer und praktischer Chemie arbeitete. Unter dem Einflusse Mayers lehrte er nach manchem kritischen Schwanken, das ihn Zeit seines Lebens nicht verließ, nach der antiphlogistischen Theorie. Aber er hat das große Verdienst, die Chemie von der Medizin getrennt und als selbständiges Fach in die philosophische Fakultät eingegliedert zu haben. So wurde Hildebrandt der erste Lehrer in Erlangen, der — seit 1796 — die Chemie losgelöst von allen andern Fächern vortrug.

Neben der chemischen Forschung entwickelte sich auch der chemische Unterricht immer mehr und mehr. Weißmann und Delius trugen die Chemie noch vom Standpunkt des Mediziners aus nur theoretisch vor. Ihre Privatlaboratorien waren den Hörern verschlossen. Die Verhältnisse des Universitätslaboratoriums, das 1754 errichtet wurde, waren so ungenügend, daß Mayer seine Untersuchungen in der Offizin der Hofapotheke machen mußte. Unter Hildebrandt erfuhr der chemische Unterricht dann einen bedeutenden Aufschwung. Hildebrandt lehrte die Chemie, wie es sich für ein selbständiges naturwissenschaftliches Fach gehörte, frei und unabhängig von der Medizin, auch nicht mehr

wie seine Vorgänger nur theoretisch: Ihm wurde das Laboratorium ein Mittel, um chemische Kenntnisse zu vermitteln; er zog seine Hörer zu chemischen Untersuchungen bei, da er den Wert des praktischen Arbeitens und des Vertrautseins mit dem Ablaufe chemischer Vorgänge durch unmittelbare Anschauung erkannte. So legte Hildebrandt in Erlangen den Grund zu modernem Arbeiten im Laboratorium.

Wie groß Hildebrandts Einfluß auf die theoretische und praktische Ausbildung seiner Schüler war, zeigt das Beispiel Karl Gustav Bischofs (1814 — 1818), der sich unter ihm als der erste Privatdozent der Chemie in Erlangen habilitierte, und der späterhin „der chemische Reformator der Geologie" wurde.

Unter Hildebrandt stand chemische Forschung und Lehre auf der Höhe ihrer Zeit. Nahm er auch manche Anschauung in seine chemische Wissenschaft auf, die man späterhin fallen lassen mußte, machte er auch manche Zugeständnisse, um die einander oft wiedersprechenden Theorien zu vereinen, so ist doch sein Bestreben anzuerkennen, die Chemie durch restloses und alle Gebiete umfassendes Schaffen zu voller Entfaltung zu führen. Tat er ferner auch als Lehrer nicht den letzten Schritt, seine Hörer, dadurch, daß er sie selbständig arbeiten hieß, für die Praxis auszubilden, so bereitete er doch in Erlangen die moderne praktische Ausbildung des Chemikers vor.

Durch Hildebrandts Tod trat auf längere Zeit ein Stillstand ein. Seine unmittelbaren Nachfolger waren meist nur theoretisch und literarisch tätig. Kastner benützte nicht das von Hildebrandt geschaffene auf der Höhe der Zeit stehende Laboratorium, sondern las in seiner Amtswohnung. Erst Gorup-Besanez, der zweite Nachfolger Hildebrandts, brachte wieder chemische Forschung und Lehre zur vollen Entfaltung.

II. Forscher und Lehrer.

Johann Friedrich Weißmann (1678—1760)

1743—1753.

Gleich bei der Gründung der Universität Erlangen (1743) wurde die Chemie in den Lehrplan der Medizin aufgenommen. Denn unter den für diese Fakultät in Betracht kommenden und auszuwählenden Professoren befand sich ein Mann, bei dem bereits große Neigung zur Chemie vorhanden war: Johann Friedrich Weißmann.

Geboren am 30. August 1678 als Sohn des Bürgermeisters, Scholarchen und Apothekers Andreas Weißmann zu Neustadt a. Aisch fand er schon als Knabe Gefallen an der Arzneikunde und hielt sich immer in der väterlichen Apotheke auf, wo er schon frühzeitig chemisches Arbeiten kennen lernte. Nach Besuch des Gymnasiums in Rothenburg o. T. bezog er 1697 die Universität Altdorf, wo er unter Jo. Maur. Hoffmann Anatomie, Chemie und Botanik studierte, und 1700 die Universität Jena. 1704—1705 unternahm er

eine große Reise nach Holland und trieb besonders in Amsterdam und Leyden chemische Studien. 1705 kehrte er wieder nach Jena zurück und hörte bei Slevogt Chemie, Botanik und Chirurgie. Nach seiner am 4. Februar 1705 erfolgten Promotion ließ er sich in seiner Vaterstadt als Arzt nieder und bald darauf als Stadtphysikus der Reichsstadt Windsheim. 1717 wurde er unter dem Namen Phosphorus II. in die Kaiserliche Akademie der Naturforscher aufgenommen. Seine Tüchtigkeit ließ den Markgrafen Georg Wilhelm von Bayreuth auf ihn aufmerksam werden, der ihn 1725 zum Stadtphysikus in Erlangen und zugleich zum Hofrat und Leibarzt in Bayreuth ernannte. Nach dem Tode des Markgrafen kehrte er 1727 nach Erlangen zurück. Bei der Gründung der Universität wurde ihm die erste medizinische Professur übertragen, die er bis zu seinem Tode am 19. August 1760 bekleidete.

Besondere Erfolge errang sich der neue Senior der medizinischen Fakultät M. Doct. Joh. Friedr. Weißmann, der sich schon früh ein Privatlaboratorium eingerichtet hatte, auf dem Gebiete der Farbenchemie. Er fand das Erlanger Blau (A. 35), ein auf etwas anderem Wege dargestelltes Berliner Blau. (A 36). Gewonnen wurde dieser Farbstoff aus fuligo splendens: vegetabilischem Ofenruß (auch Glanz- oder Spiegelruß genannt), und Pottasche. Dieses Gemisch wurde im Tiegel bis zur Weißglut erhitzt, mit Regenwasser ausgelaugt, filtriert und zu einer Lösung von geglühtem Eisenvitriol und Regenwasser gegeben. Nach dem Aufkochen der Mischung schied sich langsam der Farbstoff ab, der noch durch Behandlung mit Säure und Wasser gereinigt wurde. Als Coeruleum Erlangense kam der Farbstoff auch in den Handel. (A. 37).

Seiner Neigung entsprechend beschäftigte sich Weißmann noch viel mit Farbenchemie, besonders mit Schmelzfarben. (A. 38).

Weißmanns unterrichtliche Tätigkeit erstreckte sich nur auf das Abhalten von Vorlesungen. W. S. 1743 kündigt er neben Materia medica auch Chemie an, S. S. 1744 ein Collegium chymicum. Doch scheint kein allzu großes Verlangen nach den Vorlesungen über Chemie vorhanden gewesen zu sein; denn in den nächstfolgenden Semestern (W. S. 1744 bis W. S. 1745, wie auch im S. S. 1750) fehlen die Ankündigungen. W. S. 1747 und S. S. 1748 gedenkt er ein Collegium chymico-experimentale nur im Bedarfsfalle zu halten: „si aderit sufficiens numerus". Anfangs las er Experimentalchemie (A. 39) später nur noch theoretische Chemie. (A. 40). Daneben finden sich Vorlesungen über pharmazeutische Chemie (A. 41), ferner eine über Salze (A. 42), Metalle und Minerale (A. 43).

Im allgemeinen las Weißmann einsemestrig, nur die Vorlesungen vom S. S. 1753 und S. S. 1756 zogen sich in das folgende W. S. hinüber.

Nach seinen Angaben (A. 44), benützte er bei seinen chemischen Vorlesungen als Compendium das Lehrbuch von D. Joh. Schulz (A. 45).

Heinrich Friedrich Delius (1720—1791)

1753—1791.

Noch zu Lebzeiten Weißmanns wurde Heinrich Friedrich Delius mit der Abhaltung der chemischen Vorlesungen (ab S. S. 1753) betraut.

Geboren am 8. Juli 1720 zu Wernigerode a. H. als Sohn des damaligen gräfl. Stollbergischen Konsistorialrats Jakob Fried. Delius, besuchte Delius zunächst in seiner Vaterstadt das Gymnasium und von 1738 an das in Altona. 1740—1742 studierte er in Halle, hörte hier besonders bei Alberti und Junker Chemie, 1742 in Berlin bei Pott. Am 31. Oktober 1743 promovierte er in Halle. Hierauf ließ er sich als Arzt in Wernigerode nieder. 1747 wurde er unter dem Namen Democedes II. in die Kaiserliche Akademie der Naturforscher berufen. Durch seine literarische Tätigkeit, besonders durch seine Schrift: Amoenitates medicae, circa casus practicos haud vulgares (A. 46), wurde Superville auf ihn aufmerksam. So kam er 1747 als Hofmedikus und Landphysikus nach Bayreuth. Am 25. Juni 1749 erfolgte seine Berufung als a. o. Professor der Medizin nach Erlangen, wo er am 18. März 1750 zum Magister ernannt wurde. Zunächst übertrug man ihm die fünfte medizinische Lehrstelle, bald darauf die vierte. 1752 ernannte ihn der Markgraf zum Hofrat. 1760 erhielt er die dritte, etwas später die zweite Lehrstelle der Medizin; nebenbei hatte er noch das Amt eines Scholarchen am Gymnasium inne. 1764 wurde er erster Professor der Arzneikunde und zugleich Mitglied des Polizeikollegiums, 1769 Mitgehilfe (Adjunkt), 1772 Vizepräsident und 1788 Präsident der Kaiserlichen Akademie der Naturforscher, eine Würde, die er bis zu seinem Tode am 22. Okt. 1791 innehatte.

Im Gegensatz zu Weißmann, der die Chemie nur als Liebhaberei betrieben hatte und so zur Chemie geführt worden war, kam Delius, von der Wissenschaft, der Medizin, ausgehend zur Chemie. Als Mediziner erkannte er zunächst, daß die Chemie einer der vorzüglichsten Teile der Arzneikunde sei. Doch blieb er nicht nur bei der medizinischen Chemie stehen, sondern dehnte seine Untersuchungen bald auch auf andere Gebiete der Chemie aus. Es wurde für ihn die Chemie der vorzüglichste Teil der Naturwissenschaft überhaupt. Seine Haupttätigkeit lag weniger auf dem theoretischen als vielmehr auf dem praktischen Gebiete. Immer mehr und mehr wurde er Technologe. Bei seinen Arbeiten ließ sich Delius gewissermaßen von dem Gedanken der „Unzerstörbarkeit der Materie“ leiten. Immer suchte er daher, bedingt durch die ihm eigene Sparsamkeit, das, was man für gewöhnlich als unbrauchbar erklärt und weggeworfen hatte, nutzbringend zu verwerten. Dieses Bestreben war bei Delius so stark ausgebildet, daß für ihn, der sparte und sparen mußte, wo er nur konnte, die Chemie Lebensprinzip wurde.

Als Mediziner behandelte Delius zunächst die medizinische Chemie, vor allem ihre Anwendungen auf die Arzneikunde. Er veröffentlichte eine Reihe von Untersuchungen über Naturprodukte, die in

der Arzneilehre Verwendung fanden oder hätten finden können. (A. 47).

Besonderes Augenmerk richtete Delius auf die forensische Chemie; denn nach seinen eigenen Worten ist es „die sogenannte gerichtliche Arzney-gelahrheit, nach welcher vorzüglich der Arzt ein Richter ist." (A. 48). Als Mediziner kam er öfter in die Lage, sich auf diesem Gebiete praktisch zu betätigen, worüber er in Abhandlungen berichtet. So wendet er sich in seiner Schrift: „Vom vorsichtigen Gebrauch der röthlichen und sogenannten niederschlagenden Pulver" (A. 49), zunächst scharf gegen das Färben der Arzneien (A. 50). Besondere Beachtung verdienen seine Angaben über das Erkennen der Gifte, besonders des Arsens. (A. 51). Das Pulver wird auf eine glühende Kohlenpfanne geworfen: der Knoblauchgeruch verrät Arsen. Ferner hinterläßt es „auf ein glüend gemachten kupfernen Plätgen einen weißen Fleck". In seinem „Responsum, eine Vergiftung betreffend" (A. 52) veröffentlicht Delius seine Untersuchungen über den Mageninhalt des Toten (A. 53). Er benützte das Mikroskop (A. 54), brachte die Substanz vor das Lötrohr, wobei der für Arsen charakteristische Geruch entstand, legte die zu untersuchende Masse zwischen zwei dünne Kupferplatten, verband diese mit Draht und glühte auf Kohlen gut aus, wobei dort, wo die Masse gelegen, ein weißgelber Fleck entstand. (A. 55). (A. 56).

1771 gab Delius die erste gedruckte Anleitung heraus, chemische Reaktionen zur Erkennung forensischer Fälle anzuwenden. (A. 57). Diese „Primae lineae chemiae forensis" enhalten Angaben über die Nahrungsmittelverfälschungen und deren Erkennung. Behandelt werden: Cerealia (A. 58), alia vegetabilia (A. 59), carnes animalium (A. 60), sal commune (A. 61), aqua (A. 62), vinum (A. 63), Cereris vinum (cerevisia) (A. 64), spiritus vini (A. 65), acetum (A. 66), alia salia (A. 67) und schließlich venena (A. 68).

Aus der Praxis gingen auch seine Untersuchungen über die Weinprobe hervor. Die sog. Weinprobe bestand aus „1 Theil Auripigment, 2 Theilen lebendigen Kalch in Wasser aufgelöst" (A 69) und wurde auch liquor probatorius s. docimasticus vini genannt. (A. 70). Mit ihrer Hilfe konnte man das zur Versüßung des Weines verwendete Blei leicht erkennen (A. 71). Delius, der selbst „viele und mühsame Erfahrungen angestellt" hatte (A. 72), wandte sich nun gegen die Ansicht, die Weinprobe sei ein absolut sicheres Reagens, um die Verfälschung zu erkennen. Er hatte eine Reihe von Versuchen über die Auflösungsfähigkeit des Weines von verschiedenen Metallgegenständen und Tiegeln, besonders von Bleilegierungen gemacht, deren Ergebnisse er genau niederlegte. (A. 73). Von besonderem Interesse sind seine Angaben über die Weinuntersuchung selbst (A. 74): Zum Vergleiche dienen von ihm mit Blei versetzte Weine. Der Wein wird zunächst mit der Weinprobe behandelt, ferner mit Blutlauge (lixivium sanguinis) (A. 75), dann mit aufgelöster Pottasche, Alcali volatile (spiritus salis ammoniaci) (A. 76). Die Weinprobe wird auch in

den gefrorenen Wein eingetröpfelt (A. 77). Schließlich wird der Wein destilliert (A. 78) und der flüssige Rückstand mit der Weinprobe behandelt.

Seine Untersuchungen erstreckten sich auch auf Weinextrakte. Ein Teil des Extraktes wird in Schmelztiegeln verkohlt; die kohlige Masse mit dem „schwarzen Fluß“ („1 Theil Salpeter und 2 bis 3 Theile Weinstein“) versetzt und einige Stunden im Feuer gehalten, „ob sich allenfalls etwas Bley reduciren lassen möchte“. (A. 79). Schließlich kommt die Substanz noch vor das Lötrohr (A. 80). Ein anderer Teil des Extraktes wird in Essig gelöst und filtriert, der Rückstand getrocknet und wie oben angegeben behandelt. Das Filtrat wird ebenfalls mit der Weinprobe versetzt. (A. 81).

Ferner dient zur Erkennung des im verfälschten Wein enthaltenen Bleies noch folgendes Verfahren: Mit einem reinen in den zu untersuchenden Wein eingetauchten Hölzchen wird auf besondere Blätter Papier ganz dick geschrieben und die Schrift über den Dampf einer frisch bereiteten Weinprobe gehalten. Bei Anwesenheit von Blei schwärzen sich die Schriftzüge. (A. 82).

Zur Metallprobe verwendet man Kupfergeld oder einen silbernen Löffel, die man in den letzten Rest des evaporierten Weines legt (A. 83).

Diese Veröffentlichungen lassen erkennen, wie kritisch Delius bei allen seinen Arbeiten zu Werke ging. Nie verließ er sich auf Angaben, sondern immer suchte er sich selbst von deren Wahrheit und Exaktheit zu überzeugen. Dabei warnte er stets vor Unkritik und Uebermaß. So schreibt er z. B. in seiner „Warnung vor den unbestimmten Gebrauch des Quecksilbers“ (A. 84), daß auch jede Arznei mit Maß und Ziel anzuwenden sei: „Wann alsdann der Arzt, nach jeder neuen Veranlassung, wieder mit dem Mercurio kommt, so macht er seinen Kranken endlich so mercurialisch, daß dieser seinen Lebenslauf ebenso geschwind vollführet, als der Gott, den man mit Flügeln mahlet, seine Botschaften, und als der Planet, dem man seinen Nahmen gegeben hat, seinen Umlauf um die Sonne“. (A. 85).

Außer seinen praktischen Untersuchungen über forensische Chemie veröffentlichte Delius noch solche literarhistorischer Art über dieses Gebiet. 1753 erschien sein „Entwurf einer Erläuterung der teutschen Gesetze besonders Reichs Abschiede aus der Arzeneygelahrheit und Naturlehre“. (A. 86). In alphabetischer Reihenfolge gibt er einen Ueberblick über die Materie, die er „aus älteren teutschen Gesetzen“ (A. 87) aus Goldasts „Statutis et rescriptis Imperialibus a Carolo Magno I. usque ad Carolum V.“, dessen „Rationali constitut. Imperial.“ (A. 88) und aus „allen d. H. R. Reichs Abschieden vom Jahr 1356—1654“ (A. 89) zusammengetragen hat. Die einzelnen Abschnitte enthalten manches kulturhistorisch Wertvolle und sind auch eine Fundgrube für Volksmedizin.

Zu diesem Hauptwerk schrieb Delius noch einen Anhang: „Medicinische Anmerkungen über die Hoch Fürstliche Brandenburgische

revidirte und verbesserte Policeyordnung ergangen den 1. Sept. 1746" (A. 90). Vom gerichtlich-chemischen Interesse sind hier die Vorschriften über die Bekämpfung des Verfälschens von Gewürzen (A. 91), von Getränken und Wein (A. 92), Brot (A. 93), Würsten (A. 94) und über die Aufbewahrung der Nahrungsmittel (A. 95). Ein Angriff auf die Rockenstuben als Brutstätten von „Mißgeburten von Aberglauben" (A. 96) beschließt die Abhandlung (A. 97).

In einem zweiten Anhang: „Abgefordertes Responsum über die unerlaubten Pfuschereyen einiger After Ärzte" (A. 98) geißelt Delius das Kurpfuschertum.

Durch sein reiches Wissen beherrschte Delius die gesamte Medizin, deren einer Zweig die Chemie war, soweit sie sich mit medizinischen Dingen beschäftigte. Und von dieser medizinischen Chemie ausgehend trieb er auch bald die Chemie um ihrer selbst willen. Ihm war die Chemie nicht mehr die Wissenschaft, „welche bloß mit dunklen Wörtern und abenteuerlichen Geheimnissen bestehet" (A. 99), sondern ein vorzüglicher Teil der Naturwissenschaften. Delius sah überall die großen Linien in seiner Wissenschaft, die Brücken, die die verschiedensten Gebiete miteinander verbanden, und erkannte klar, daß die Chemie unter den auf der Universität zu behandelnden Fächern eines der wichtigsten wäre: „Der Naturforscher, der Arzt, der Oekonom stehen untereinander in einer gewissen Verbindung". (A. 100).

Vom medizinischen Standpunkte aus beschäftige sich Delius zunächst mit der Analyse von Mineralwässern. Eine Reihe von Quellen (Burgbernheim (A. 101), Sichersreuth (A. 102), Kissingen (A. 103), Bocklet (A. 104), Hofgeismar (A. 105)), wurden von ihm untersucht, worüber er seine Ergebnisse veröffentlichte. Einzelne Proben des Wassers werden zunächst mit den damals üblichen Reagentien geprüft: mit Säuren (Vitriol-, Salpeter-, und Kochsalzsäure), ferner mit Veilchensaft und Galläpfelpulver. (A. 106). Dann folgen Proben mit Silbersolution (zur Erkennung des „schwefligen Wesens"), Bleiessig, Blutlauge, Lauge aus Kalk und Operment (zur Erkennung des „eisenhaften in einer Säure aufgelösten Wesens"), Salmiakgeist, geflossenes Weinsteinöl, Solution des sublimierten Quecksilbers (A. 107). Hierauf wird das Wasser evaporiert. (A. 108). Die von mehreren Evaporationen gesammelten Sedimente werden mit destilliertem Wasser ausgelaugt, die Lösung filtriert und eingedampft, die Kristalle mikroskopisch untersucht und auf Kohle geprüft. Der Rückstand wird mit den oben angegebenen Säuren nochmals ausgezogen. Schließlich werden die vom Wasser selbst abgelegten trockenen Bodensätze untersucht. Zur Prüfung auf Eisen folgt auf die Säurebehandlung das Glühen der Substanz im Tiegel für sich allein oder mit Baumöl vermengt. Hierauf wird der Bodensatz des Wassers im Brunnen mit mineralischen Säuren und mit Laugensalz behandelt, der Rückstand nochmals elutriert, getrocknet und geglüht (A. 109).

Ein weiteres chemisches Gebiet war für Delius die Landwirtschaft. Beständig arbeitete er an neuen Mitteln, um die Ertrags-

fähigkeit der Äcker, Wiesen und Weinberge zu steigern. Dabei war er in seiner Sparsamkeit stets darauf bedacht, die wohlfeilsten und dabei doch ergiebigsten Düngemittel zu finden. So empfiehlt er (A. 110) „die Ueberbleibsel bei dem Kochsalz-sieden“, den sogenannten „Dorn- oder Pfannenstein“ (A. 111) zum Düngen für die Felder von Getreide, Hülsenfrüchten, Flachs, Hanf, Kartoffeln, Hopfen usf., wobei er genaue Vorschriften über die Behandlung der einzelnen Bodenarten angibt. Zur Verbesserung feuchter, moosiger Wiesen (A. 112) solle man als wohlfeilstes Düngemittel Bauschutt und Hornspäne nehmen. Auch pulverisiertes Kochsalz, das man zuerst in Schmelztiegeln habe „fließen“ lassen, könne zum Ausstreuen dienen (A. 113). Uebrigens sei Salz auch von großen Nutzen in der Schädlingsbekämpfung (A.114).

Zur gründlichen Kenntnis, die ihn seine Fächer nach dem Wissen der damaligen Zeit beherrschen ließ, gesellte sich bei Delius die reiche Erfahrung. Immer war er ganz auf das Praktische eingestellt, immer mehr und mehr entwickelte er sich zu einem chemischen Technologen. Hierbei sah er es als seine Hauptaufgabe an, beständig darauf hinzuweisen, wie man Abfälle nutzbringend verwerten könnte und chemische Prozesse höchst sparsam zu gestalten vermöchte. Für ihn war „die Chymie ein Vorbild der Oeconomie“. (A. 115); denn sie könne jedem Haushalte als Vorbild dienen, „weil sie lehret nichts wegzuwerfen, sondern alles, soviel als möglich zu gute machen. Sie wirft das sogenannte Caput mortuum nicht weg, da solches durch neue Bearbeitungen neue Produkte liefert. Kalke und Schlacken reduciert sie wieder, durch den Zusatz brennbarer Materie, zu Metallen. Aus den schlechtesten, weggeworfenen, und als Unreinigkeiten angesehenen Dingen, macht sie Salpeter, aus den letzten Remanenzen schon zu Arzneyen gebrauchter Kräuter, Wurzeln, Rinden und Hölzern, machet sie durch das Verbrennen das Laugensalz der Pflanzen. Sie gebrauchet zerbrochene Scherben von irdenen Geschirren und Tiegeln und bäckt sie mit frischen Thon zu neuen und dauerhaften Tiegeln, und schmelzt endlich alles zu Glase“. (A. 116).

Ihm war Sparsamkeit, die er am rechten Orte anzuwenden wußte, Lebensprinzip. Nicht nur mit Worten, sondern auch in der Tat, zeigte er dies. Martius erzählt, wie sehr es Delius freute, wenn wenig geachtete Dinge zum Nutzen verwendet werden konnten. So wandelte er Siegel, die er von Briefumschlägen abgenommen hatte, durch Umschmelzen in neue Stangen. Und in seinem Nachlasse befanden sich unter manchen Gegenständen zwei Champagnergläser, die um ihre Füße gekommen waren. „Delius ersetzte diese auf eine künstliche Weise aus Thon und bediente sich der nun wieder brauchbar gewordenen Gläser zu seinen Reaktionen“. (A. 117).

Mag man auch über diese etwas übertrieben anmutende Sparsamkeit lächeln, so möge man doch bedenken, unter welchen großen Schwierigkeiten der damalige Erlanger Gelehrte arbeiten mußte. Geld war fast nie für die Universität und ihre Lehrer vorhanden. Durch das

kostspielige Leben am Hofe zu Bayreuth wurden die finanziellen Kräfte des schon seit Jahrzehnten verschuldeten Landes zu sehr in Anspruch genommen. Um sich einigermaßen über Wasser zu halten, sparte man in Bayreuth an den für die Universität maßgebenden Stellen. 1766 strichen die Landstände die bisher der Universität bewilligten jährlichen 1200 fl. Unter Markgraf Friedrich Christian (1763—1769) dachte man bereits an die Aufhebung (A. 118). Erst durch Markgraf Alexander (1769—1791) (A. 119) trat eine Besserung der Verhältnisse ein. Der Markgraf gab reiche Schenkungen, die Gelder flossen wieder ergiebiger nach Erlangen und dem Mangel an Mitteln, den wachsenden Bedürfnissen gerecht zu werden, konnte zur Not abgeholfen werden. Freilich kamen die ausgeworfenen Mittel mehr den anderen Fakultäten zugute und nicht der medizinischen. Denn Erlangen war ja vorzugsweise eine Universität der Theologen und Juristen. (A. 120). Die Folge war eine Vernachlässigung der medizinisch-naturwissenschaftlichen Fächer und ein großer Wechsel der Professoren, die den verlockenderen Angeboten, die sie von anderen Universitäten erhielten, ohne Zögern Folge leisteten. Bei der geringen Anzahl von Studierenden ferner — es waren fast nie mehr wie 200 — konnte auch kaum der Betrag von Honorarien für die Lehrstunden in Anschlag gebracht werden. Um so höher ist es darum zu werten, wenn Männer wie Delius der Universität treu blieben und durch Sparsamkeit auch im Kleinsten die Wissenschaft zu halten und zu fördern suchten.

Ging Delius bei der Behandlung der Chemie im Gegensatz zu Weißmann vom wissenschaftlichen Standpunkte aus, betrachtete er ferner die Chemie als den vorzüglichsten Teil der Medizin und Naturwissenschaft überhaupt, so war auch sein Unterricht in diesem Fache naturgemäß viel gründlicher und reichhaltiger als der seines Vorgängers. Dies läßt sich schon aus seinen Vorlesungsangaben ersehen.

Außer der Medizin mit allen ihren Nebenfächern las Delius noch vom S. S. 1753 an die Chemie. Nur selten, wie S. S. 1754, S. S. 1755, S. S. 1757, W. S. 1762 und W. S. 1765 fehlen die Ankündigungen in den Lektionskatalogen. Meist bewältigte Delius den Stoff in einem Semester, manchmal erst in zwei (A. 121), selten in drei Semestern.. (A. 122). (A. 123).

Zunächst trug Delius pharmazeutische Chemie vor (A. 124), ferner medizinische Chemie (A. 125), dann theoretische (A. 126) und praktische Chemie (A. 127), schließlich Experimentalchemie (A. 128). In den meisten Fällen kündigt er Experimentalvorlesungen an (A. 129), oft verbunden mit der Herstellung pharmazeutischer Präparate (A. 130). Eine einstündige Sondervorlesung über die Herstellung pharmazeutischer Präparate las er W. S. 1781, S. S. 1785, W. S. 1785, S. S. 1786. In Sondervorlesungen behandelte er ferner Steine, Erden, Minerale (A. 131), Petrefakten usf. (A. 132), forensische Chemie (A. 133), Oekonomisch-cameralistische Chemie (A. 134) und Metallurgie (A. 135). Seinen Ausführungen legte er, wie er S. S. 1772, W. S. 1776,

S. S. 1777 angibt, das Lehrbuch von Ludwig Aug. Vogel zugrunde. (A. 136).

Es ist nicht bekannt, wie Delius seine Vorlesungen ausgestaltete. Demonstrationen kündigt er mehrfach an (A. 137). Außer auf die Vorführung von Experimenten beschränkte er sich wohl hauptsächlich auf das Vorzeigen von Gegenständen. Hierbei sah er sich wie Statius Müller, Schreber und Esper hauptsächlich auf die eigenen Sammlungen angewiesen. Hier verdient noch große Bewunderung, mit welcher Opferwilligkeit diese Gelehrten im Interesse der Wissenschaft und zum Besten der Studierenden sich diese großen Sammlungen, die zahlreichen Instrumente, Geräte und Einrichtungen anschafften, für die entweder gar keine staatlichen Mittel oder doch nur äußerst spärliche vorhanden waren.

Die vielgeschmähte und oft verächtlich gemachte Vielseitigkeit des damaligen Gelehrten war ein großer Vorteil für Universitäten wie Erlangen, an denen freie Lehrstühle mitunter länger als ein Jahr unbesetzt blieben, was umso schwerer ins Gewicht fallen mußte, als mit den meisten Lehrstühlen eine große Reihe von Fächern verknüpft war. Waren noch dazu, wie bei Delius, alle die von ihnen beherrschten Wissenszweige untereinander organisch verbunden, so konnte ein Mann die Arbeit mehrerer ersetzen, manche sich unangenehm bemerkbar machende Lücke ausfüllen und so den Ruf seiner Universität halten. Mag man auch gerechtes Mißtrauen deshalb gegen die Qualität der Vorlesungen hegen, anzuerkennen ist auf alle Fälle der Fleiß und das Bestreben des damaligen Gelehrten, seinen Platz voll und ganz auszufüllen und ihn selbst unter den schwierigsten Verhältnissen nicht zu verlassen.

Als Lehrer der Chemie suchte Delius die Studierenden der Medizin auf die große Bedeutung dieses Faches hinzuweisen. 1770 fordert er in seiner Schrift: „Kurzer Unterricht für angehende der Arzneygelahrheit Beflissene“ (A. 138), man solle, wenn nicht schon vom ersten Semester an, so doch auf alle Fälle vom zweiten Semester ab beim Studium der Medizin die Chemie hören, als eines der unerläßlichen Hilfsmittel der Physiologie und Pathologie. „Da man also sowohl die Mischung der natürlichen Körper, als der Theile des menschlichen Körpers, und der Art wie nach, von übler Mischung derselben, Krankheiten entstehen, nicht weniger vorläufig die Bestand-Theile der Arzneyen, vermittelst welcher diese wirken, kennen muß, so ist es nötig, sich jetzt mit der Chymie, welche, außerdem, da sie einen großen Theil der Natur-Lehre erläutert, zu dem angezeigten Anleitung gibt, bekannt zu machen“ (A. 139). Außerdem diene die Chemie zur Vorbereitung der materia medica, die er im dritten Semester ansetzt. Im fünften Semester endlich fordert er die Anstellung „chymisch-pharmaceutischer Processe“ (A. 140).

1779 zeichnete er in seiner „Synopsis introductionis in medicam universam eiusque historiam literarum in usum praelectionum acade-

micarum" (A. 141) in Schlagwörtern als Gedächtnisstütze, den Lehrgang der Medizin auf. Die Veröffentlichung war vor allem für seine Zuhörer bestimmt: „nunc habent filum, cujus ope, audita, meditando, reproducant, memoriae succurant, et ad audienda se praepararent". (A. 142).

Es ist nicht bekannt, aber auch sehr unwahrscheinlich, ob Delius einen praktischen chemischen Unterricht gegeben hat. Einem Fremden dürfte er kaum Zutritt in seinen Arbeitsraum gestattet haben.

Da das Laboratorium der Universität den Bedürfnissen nicht im entferntesten entsprach, hatte sich Delius, wie aus einer Eingabe der medizinischen Fakultät vom Jahre 1769 hervorgeht (A. 143) schon vom Anfang seiner Lehrtätigkeit an die Gerätschaften, Oefen, Instrumente, gläserne und metallene Geschirre, Mörser, Tiegel und Materialien auf eigene Kosten angeschafft und die chemischen Prozesse in seiner Wohnung angestellt. Sein Eigentum war das ehemalige Brüxnersche Haus in der Bruckerstraße, in dessen hinterem Teile sich sein Laboratorium befand. (A. 144). Nach einer testamentarischen Verfügung hatte Delius seine chirurgischen Instrumente, Apparate, sowie seinen ganzen chemischen Nachlaß der Universität vermacht. In Schrebers Haus, der ehemaligen Barfußschen Druckerei, sollte die Erbschaft aufgestellt werden. Zu diesem Zwecke wurde die Wand des Nachbarhauses durchbrochen und dort eine Küche als Laboratorium eingerichtet. Doch die Besichtigung des Nachlasses erfüllte mit Schrecken. „Es bildete ihn eine Unmasse ganzer und zerbrochener Gläschen und Gläser von der mannichfachsten Form. Sie enthielten Flüssigkeiten von allen Farben und dem verschiedenartigsten Geruche. In vielen hatten sich Krystallisationen oder Niederschläge gebildet, ein sehr großer Theil war mit keinen, oder mit unleserlich geschriebenen oder verdorbenen Etiketten versehen. Noch fand sich eine Menge von anderen Dingen, welche durch die Zeit verwittert und unbrauchbar geworden waren". (A. 145). Es war unmöglich, alle diese Gegenstände in dem kleinen Schreberschen Laboratorium unterzubringen. Nur die brauchbareren Teile wurden dorthin geschafft. Der andere „Wust" fand zunächst ein Unterkommen in einem Zimmer im Wohnhause des Gärtners des botanischen Gartens vor dem Nürnberger Tore. Als nun auch dieser Platz nicht mehr ausreichte, vergrub man alles, was des Aufhebens nicht wert war, im Hauptgange des botanischen Gartens. (A. 146).

Delius war einer der berühmtesten Gelehrten seiner Zeit. Das kam schon äußerlich dadurch zum Ausdruck, daß er schon sehr bald (1747) als Mitglied in die Kaiserliche Akademie der Naturforscher aufgenommen wurde. 1769 wurde er Adjunkt, 1772 Vizepräsident und 1788 bekleidete er die Stellung eines Präsidenten, eine Auszeichnung, die nur den größten Gelehrten der Zeit zuteil werden konnte. (A. 147).

Sein Vorgänger in der Präsidentschaft war Dr. Ferdinand Jakob von Baier, praktischer Arzt und Senior des Medizinalkollegiums zu Nürnberg, der 1772 als Leibarzt des Markgrafen Alexander nach Ansbach übersiedelte. Baiers Präsidentschaft (1769—1788) gereichte der Akademie nicht zum Segen. Die Herausgabe der Denkschriften wurde von ihm in hohem Maße vernachlässigt; erst 1783 konnte wieder ein Band Nova acta erscheinen. Baier, der mit 64 Jahren sein Amt angetreten hatte, war beinahe erblindet und unfähig für die Akademie etwas zu tun. Er, der selbst in den drückendsten Verhältnissen lebte, verwaltete das Vermögen der Akademie so schlecht, daß die gesamte Stiftung zugrunde zu gehen drohte. Auf die Aufforderung der Adjunkten, von seinem Posten zurückzutreten, weigerte sich Baier, da er sich keines Verbrechens schuldig gemacht habe. Der Direktor der Ephemeriden v. Cothenius, der Leibarzt Friedrichs des Großen, setzte es schließlich doch durch, daß wenigstens ein Vicarius des Präsidenten bestellt wurde. Das Adjunktenkollegium bestimmte dazu Delius, der nun zunächst Baier das Archiv und das Vermögen der Akademie abforderte. Baier ging jedoch nicht darauf ein. Ein entscheidender Schritt mußte jetzt unbedingt erfolgen, wenn man die Stiftung vor dem gänzlichen Verfalle retten wollte. So wandte sich Delius nun zunächst an die markgräfliche, dann selbst an die kaiserliche Regierung und bat um Unterstützung. Schließlich kam es so weit, daß man sich gewaltsam des akademischen Eigentums bemächtigte. Man stand vor völlig leeren Kassen. Baier überlebte diesen Schlag nicht lange. Er starb im gleichen Jahre am 23. Oktober 1788. Zu seinem Nachfolger wurde auf Vorschlag des Direktors der Ephemeriden v. Cothenius Delius gewählt. Da dieser als Erlanger Professor unter dem Markgrafen von Ansbach-Bayreuth stand, mußte er zuerst die Genehmigung zur Annahme der neuen Würde einholen, die der Markgraf auch erteilte. So siedelte mit dem neuen Präsidenten die Kaiserliche Akademie der Naturforscher nach Erlangen über. Delius hatte sie ohne alle Mittel übernommen, beispiellos verwahrlost waren Kasse und Vermögen. Eine schwere Aufgabe war es für Delius, die Akademie wieder aufzurichten. Der großen Sparsamkeit und der rastlosen Tätigkeit des neuen Präsidenten gelang das Werk: Die Akademie, die ihren schwersten Schlag erlitten hatte und dem Zusammenbruche nahe war, hatte Delius innerhalb der kurzen Spanne seiner Präsidentschaft gerettet und ihr wieder Achtung und Geltung verschafft.

Die Akademie blieb bis 1818 in Erlangen. Delius' Nachfolger wurden Schreber (1791—1811), Wendt (1811—1818), und Nees von Esenbeck (1818—1858). Mit diesem Präsidenten kam die Akademie nach Bonn. Von 1805 bis 1819 wurde auch die Bibliothek der Akademie in Erlangen aufbewahrt. (A. 148).

Johann Tobias Mayer (1752—1830)

1786—1799.

Delius „repräsentierte noch das alte phlogistische System" und konnte sich nicht dazu entschließen, die Theorie, nach der er gelehrt hatte, aufzugeben. (A. 149). Doch hielt bereits zu seinen Lebzeiten Lavoisiers neue Lehre ihren Einzug in Erlangen durch den damaligen Professor der Mathematik und Physik, den Hofrat Johann Tobias Mayer.

Johann Tobias Mayer wurde als Sohn des berühmten Mathematikers (des Herausgebers der Mondtafeln) Tobias Mayer am 5. Mai 1752 zu Göttingen geboren. Nach Absolvierung des Gymnasiums seiner Vaterstadt bezog er 1769 die dortige Universität, wo er in den ersten zwei Jahren nur philosophische und theologische Vorlesungen hörte, da er die Absicht hatte, Theologie zu studieren. Doch als er hinter Euclid geriet, fand er so viel Geschmack an der Lektüre, daß er seine theologischen Lehrstunden darüber versäumte und einsah, daß er zum Theologen nicht taugte. (A. 150). Daher besuchte er künftig nur mathematische Lehrstunden. Da er den Euclid schon vorher ohne alle Anleitung gelesen und bis auf die letzten Bücher völlig verstanden hatte, machte er schnelle Fortschritte in diesem Fache. Er hörte bei Kästner alle mathematischen und physikalischen Kollegien, bei Lichtenberg Algebra und Astronomie, bei Meister und Eberhard Feldmessen und bei Hollmann Experimentalphysik. Im Frühjahr 1773 promovierte er und hielt nun ordentliche Vorlesungen über alle Teile der Mathematik. Im Herbst 1779 erhielt er einen Ruf nach Altdorf, dem er 1780 Folge leistete. 1786 wurde er als Nachfolger des Geheimen Hofrats Succow als Hofrat und Professor der Mathematik und Physik nach Erlangen berufen. Noch im gleichen Jahre (S. S. 1786) begann er hier zu lesen. 1799 ernannte ihn die Universität Göttingen zum Professor der Physik. Als solcher wirkte er dort bis zu seinem Lebensende am 30. November 1830.

Bei seinen Arbeiten über die Natur des Wärmestoffes hatte sich Mayer lange bemüht, das Phlogiston zu isolieren oder wenigstens Anzeichen für sein Dasein zu finden. So wurde er mit Lavoisiers Lehre bekannt und neigte sich bald dieser zu. Doch war er viel zu kritisch eingestellt, um sie unkontrolliert hinzunehmen. Er prüfte daher Lavoisiers Angaben nach.

Die Untersuchungen über das Quecksilberoxyd machte Mayer, da ihm kein eigenes Laboratorium zur Verfügung stand, in dem der Hofapotheke zu Erlangen. „Er stellte das Sauerstoffgas aus dem roten Quecksilberoxyde dar und machte genauere Gewichtsbestimmungen über das Verhältnis des Oxygens und des Mercurius". Die Resultate wurden, wie Martius berichtet (A. 151), protokollarisch aufgenommen, von Martius, der ihm dabei behilflich war, mit unterschrieben und in der Erlanger gelehrten Zeitung veröffentlicht. (A. 152).

So machte Mayer zunächst seine Fachkollegen an der Universität Erlangen mit den neuen Anschauungen bekannt; doch in die breitere Oeffentlichkeit trat er, außer seiner Verteidigung des Lavoisierschen Systems in Grens Journal (A. 153), vor allem mit seinem Streite mit Gren selbst und Langsdorf:

Um die Gewichtszunahme der Körper bei ihrer Verkalkung zu erklären, nahm Gren an, daß das Phlogiston nicht nur keine Schwere, sondern vielmehr eine absolute Leichtigkeit oder negative Schwere besitze, wodurch verursacht werde, daß das absolute Gewicht anderer Körper, mit dem es sich verbinde, abnehme. Denn eine negative Größe von einer positiven abgezogen, vermehre diese um ihren eigenen Wert. Diese Hauptstütze seiner Hypothese, die Annahme der negativen Schwere des Phlogistons, fand in Mayer einen scharfsinnigen Gegner, der, frei von Spekulationen, den Streit nur auf rein mathematisch-physikalischer Grundlage austrug.

In seinem ersten Briefe an Gren (A. 154) schreibt Mayer, daß die Masse einer bestimmten Menge Metallkalk durch Hinzutreten des Phlogistons (wodurch der Metallkalk zu Metall reduziert werde) zum mindesten nicht vermindert werden könne, daß aber sein Gewicht durch Hinzutritt des Phlogistons vermindert werden solle. Daraus folge aber notwendig, — wie er an einigen willkürlich angenommenen Zahlenbeispielen erläutert —, daß die Beschleunigung des Metalls geringer sein müsse als die des Metallkalks, was aber wieder den Gesetzen des freien Falls und des Pendels widerspreche.

In den „Bemerkungen über vorstehendes Schreiben" (A. 155) versucht Gren durch die Unterscheidung Schwere und Gewicht die Einwendungen Mayers zu widerlegen. Unter „Schwere" will er die Kraft, die die Körper zum Fallen nötigt, unter „Gewicht" aber die Summe ihrer schweren Teile verstehen. Auf die Schwere solle die Masse des Körpers keinen Einfluß haben. Offenbar vermengt hier Gren die Begriffe „Kraft" und „Beschleunigung"; denn zunächst definiert er die Schwere als Kraft, dann aber behauptet er von ihr, sie sei von der Masse unabhängig, was aber nur auf die Beschleunigung zutrifft. Diese unklare Begriffsfassung ermöglicht dann den Schluß, daß ein Körper durch den Hinzutritt des negativ schweren Phlogistons wohl an Gewicht abnehmen könne, ohne an Schwere zu verlieren, und deshalb dieselbe Beschleunigung beim freien Fall erleide wie der dephlogistisierte Metallkalk. Gren führt als Beleg für diese Meinung an, daß die Beschleunigung eines Pendels nicht geändert werde, wenn man die Kugel an zwei, anstatt an einem Faden anhänge, daß wohl aber die Kraft vermindert werde, mit der die Kugel an einem dieser Fäden ziehe. Den zweiten Faden, der übrigens an dem gleichen Drehpunkt befestigt sein müßte, nimmt er als Symbol des Phlogistons, das zwar das Gewicht vermindere, die Beschleunigung aber unbeeinflußt lasse.

Mayers folgende Entgegnung (A. 156) widerlegt die Grenschen Hypothesen durch eine ganz klare Herausarbeitung der Begriffe „Gewicht“ und „Masse“, die bei Gren nicht reinlich genug getrennt seien (A. 157). Er zeigt die Absurdität der Einwendungen mittels einiger leicht durchschaubarer Formeln: Die Beschleunigung eines Körpers von der Masse M und dem Gewichte P ist $g = \frac{P}{M}$. Setzt sich die Masse eines Körpers aus zwei Teilen Q und N zusammen, die einer verschiedenen Beschleunigung unterliegen, nämlich Q der Schwerebeschleunigung g und N (das Phlogiston) einer entgegengesetzt gerichteten Beschleunigung γ, so ist die Beschleunigung, die die ganze Masse M erleidet $G = \frac{g \cdot Q - \gamma \cdot N}{M}$. Aus dieser Formel ergibt sich dann folgerichtig der Schluß, daß die Beschleunigung g der mit Phlogiston verbundenen Masse M (regulinisches Metall) geringer sein müsse, als die Beschleunigung g der dephlogistisierten Masse (Metallkalk). Wenn aber, wie es tatsächlich der Fall ist, das phlogistisierte und das dephlogistisierte Metall dieselbe Fallbeschleunigung haben, müßte die Masse des Phlogistons negativ sein, was aber nach der Definition der Masse nicht zugestanden werden kann.

Das Grensche Beispiel von dem an 2 Fäden hängenden Pendel weist Mayer mit Recht als völlig verfehlt zurück; denn die Aufhängungsart des Pendels, die nur als Normalkraft wirkt, hat keinen Einfluß auf seine Beschleunigung, die allein von tangential gerichteten Kräften bestimmt wird.

Gren (A. 158) bemüht sich noch einmal, die Schlußfolgerungen Mayers zu entkräften, indem er forderte, man dürfe sich die Masse des phlogistisierten Metalls nicht als zusammengesetzt vorstellen aus der Masse des Metalls und der Masse des Phlogistons. Diese beanspruche vielmehr einer Sonderstellung, so daß sich die verschiedenen Massen nicht addieren ließen. Deswegen sei die angeführte Mayersche Formel falsch. Ihr stellt er folgende gegenüber: $G = \frac{g \cdot Q}{Q} - \frac{\gamma \cdot N}{N} = g - \gamma$. Hieraus ergibt sich dann für ihn die merkwürdige Folgerung, daß man die wahre beschleunigende Kraft der positiven Schwere aus den Erfahrungen über den freien Fall und die Schwingungen des Pendels nicht finden könne. Da in seiner eben angeführten Formel die Masse sich weggehoben hat, zieht er den kühnen Schluß, daß die Beschleunigung immer gleich groß sei, gleichgültig, wieviel Phlogiston ein Körper enthalte. Nur dürfe er nicht ganz frei von ihm sein, wobei Gren natürlich noch annehmen muß, daß es unmöglich sei, das Phlogiston aus einem Körper völlig auszutreiben.

Mayer wendet die mechanischen Gesetze über die Beziehung zwischen Masse, Gewicht und Beschleunigung auf die Grensche Hypothese des negativ schweren Phlogistons an. Die Schwerebeschleunigung

g eines Körpers von der Masse M und dem Gewichte P ist $g = \frac{P}{M}$. Tritt nun zu der Masse dieses Körpers bei der Reduktion das negativ schwere Phlogiston hinzu, das also ein Gewicht — p hat und dem zunächst die Masse m zugelegt wird, ohne über deren Größe etwas auszusagen, so ist die Schwerebeschleunigung des dephlogistisierten Körpers $g' = \frac{P + (-p)}{M + m} = \frac{P - p}{M + m}$. Wenn $m \geqq 0$ ist, so ist $g' \leqq g$; d. h. die Beschleunigung des phlogistisierten Körpers durch die Schwerkraft wäre geringer als die des dephlogistisierten. Diese Folgerung widerspricht aber der Konstanz der Erdbeschleunigung unter gleichen Bedingungen. Um die aus der Grenschen Hypothese sich ergebende Folgerung mit dieser Tatsache in Uebereinstimmung zu bringen, müßte die Masse des Phlogistons negativ sein. Eine negative Masse widerspricht aber der Definition der Masse. Nur Geschwindigkeiten und Beschleunigungen können als gerichtete Größen negative Vorzeichen haben und deswegen auch Gewichte als Produkte aus der stets positiven Masse mit der je nach ihrer Richtung positiv oder negativ einzusetzenden Beschleunigung.

Mayers kluge Ueberlegungen waren zu einleuchtend, als daß sich Gren ihnen hätte länger widersetzen können. Auch hatten andere Gelehrte (A. 159) unmittelbar oder öffentlich gegen ihn Stellung genommen, so daß er sich in seinem eigenen Journale (A. 160) durch einen Aufsatz: „Meine letzte Erklärung über die negative Schwere des Phlogistons" gewungen sah, seine Sätze zu widerrufen. Er erklärte sich für völlig überwunden und nahm alles ohne Anstand zurück, was er gegen Mayer zur Rettung seiner Theorie beigebracht hatte. Es muß Gren, der sonst mit einer bitteren Hartnäckigkeit zu streiten gewohnt war, eine große Ueberwindung gekostet haben, zu schreiben: „Der Widerruf meiner Sätze, sowie das Geständniß meines Irrthums wird mir ..... nicht schwer", (A. 161) da ihm die Wahrheit über alles gehe. Er habe seine Theorie nur um der Uebersicht willen, die sie bei mannigfaltigen Phänomen gewähre, beibehalten und würde sie gerne gegen eine andere vertauschen, die nicht nur mit andern allgemein als gültig anerkannten Naturgesetzen übereinstimme, sondern auch auf alle Phänomene, die sie erklären solle, passe. Und solange er diese Theorie nicht habe, behielte er die Hypothese vom Phlogiston bei (A. 162). Lavoisiers Oxygene könne er nicht einmal auf die entfernteste Weise für erwiesen ansehen (A. 163).

So ruhte einstweilen der Streit, bis Gren zwei Bundesgenossen fand, die ihn im Kampfe gegen das antiphlogistische System unterstützten: den Bergrat Westrumb und den Mathematiker Langsdorf. Westrumb, der sich „durch eifriges und ununterbrochenes Studium der Gasisten" nicht von der Wahrheit ihres Systems überzeugen konnte (A. 164), rief schließlich den „schlichten Menschenverstand" gegen das

neue System zu Hilfe, der „nur zu oft viel weiter, viel richtiger siehet, als der mit allen möglichen Kenntnissen ausgerüstete Gelehrte". (A. 165). Er lerne auch, daß man dieses uralte, dem schlichten Menschenverstande so ganz einleuchtende System den Gegnern nur allein durch neue Tatsachen werde beweisen können. Freilich, so muß er gestehen, „haben diese Herren uns wirklich nur ganz wenig Spielraum übrig gelassen: gesetzt man hat auch einen glücklichen Gedanken, oder die auf diese neuen Ideen gegründeten Versuche gerathen zur Ehre des alten Systems, so haben diese Herren ..... so manche Ausflucht in Bereitschaft, daß wirklich deutsche Kaltblütigkeit, deutsche Scheidekünstler-Geduld dazu gehört, sich nicht durch ihren Wortkram — mehr ists wahrlich nicht — betäuben, oder durch Irrlichter ihres Systems gar auf einen Abweg leiten zu lassen". Schließlich bezichtigt er jeden des Betrugs, der behaupten wolle, aus den durch Feuer gefertigten Metallkalken ein „Bläsgen Luft erzwungen" zu haben. (A. 166). (A. 167). Ja er kündigt triumphierend an (A. 168), daß der 7. Juni, „so wie der 1. August 1744 der Geburtstag der antiphlogistischen Chemie war, ihr Todestag seyn" solle; denn an diesem Tage wolle er den exakten Beweis geführt haben, daß man aus dem roten Quecksilberkalke kein Oxygen erhalten könne.

Stritt Westrumb so mit chemischen Argumenten gegen die neue Lehre, so griff Langsdorf durch seine Verteidigung der Grenschen Annahme von der negativen Schwere des Phlogistons in den Streit ein (A. 169). Zur Stützung der Grenschen Hypothese stellte er noch eine zweite auf: die Materie an sich unterliege nicht der Schwerkraft. Dieser unterliege nur der „Schwerstoff", der die Eigenschaft habe, die Körper schwer zu machen. Neben diesem positiven Schwerstoff solle nun auch ein negativer, eben das Phlogiston, bestehen und eine Verbindung des negativen mit dem positiven solle des letzteren Eigenschaft die Körper schwer zu machen, wieder aufheben.

In einer zweiten Veröffentlichung (A. 170), die offenbar auf einen (nicht abgedruckten) Brief Mayers an Langsdorf angeregt wurde, versteift sich Langsdorf auf seine Hypothese vom Schwerstoff und lehnt vor allem die physikalische Unterscheidung zwischen träger Masse und schwerer Masse ab. Er glaubt eben, durch dieses wunderliche Gebäude eines positiven und negativen Schwerstoffes Grens Theorie stützen zu können.

Mayer (A. 171) entgegnet hierauf und widerlegt Langsdorfs Ableitungen mit denselben klaren Schlüssen, die vorher schon Gren gezwungen hatten, die Richtigkeit der Mayerschen Formeln über die Beschleunigung des phlogistisierten Körpers anzuerkennen. Vor allem weist er auch darauf hin, daß die Aufhebung der Schwerkraft nicht gleichzeitig auch die Trägheit einer bestimmten Masse beseitige. Als Beispiel führt er an, daß ein auf einer Horizontalfläche liegender Körper einer horizontal angreifenden Kraft immer denselben Wider-

stand entgegensetzen werde, unabhängig von der Größe der auf ihr wirkenden vertikalen Schwerkraft.

Auch Langsdorf (A. 172) mußte sich vom Gegenteil seiner Ansichten überzeugen und die Mayerschen Ableitungen als unwiderlegbar anerkennen.

Trotz des nochmaligen Zusammenbruchs seiner Hypothese vom negativ schweren Phlogiston blieb Gren unbelehrbar. In der Neuausgabe seines „Grundriß der Naturlehre“ (A.173) taucht sie wieder auf, gestützt durch andere Ausflüchte. Gren war schließlich der einzige Chemiker in Deutschland, der das Phlogiston verteidigte, und dies mit einer Verbissenheit tat, die die Grenzen der wissenschaftlichen Objektivität überschritt. Denn als Hermbstädt besonders von ihm der Täuschung bezichtigt wurde (A. 174) und ihm seine Verteidigung zuschicken wollte, nahm sie Gren — angeblich aus Platzmangel — nicht mehr in seinem Journale auf (A. 175). Sie mußte in Crells chemischen Annalen erscheinen.

Obwohl sich Gren später noch einmal für überwunden erklärte (A. 176), verließ er seine Ansichten vom Phlogiston nicht. Er blieb, wie er sich selbst (A. 177) bezeichnete, der „Sachwalter dieses so verschrienen Phlogistons“, der „advocatus diaboli“(A. 178).

Unterdessen war Mayers Abhandlung: „Ueber die Gesetze und Modifikationen des Wärmestoffes“ (A. 179) erschienen, in dem er sich schon im Vorbericht offen zu Lavoisier bekennt: „Daß ich ein Antiphlogistiker bin, wird aus dem, was ich gelegentlich über Lavoisier's Theorie beigebracht habe, erhellen. Man wird mir wohl zutrauen, daß ich es nicht deswegen bin, weil Lavoisier's System neu ist, und jetzt Aufsehen erregt. Ich würde sehr gerne die alte Lehre beybehalten, wenn man mir einen einzigen unzweydeutigen, und völlig entscheidenden Versuch über die Existenz des Phlogistons anführen, oder mir beweisen könnte, daß durch dieses Princip die Erscheinungen leichter erklärt würden, als durch Lavoisier's System. Allein je mehr ich die so häufig angegebenen scheinbaren Gründe für das Phlogiston analysiere, desto weniger finde ich sie befriedigend, die neue Lehre hingegen immer einfacher und schöner“. Im weiteren Verlauf seiner Darstellung (A. 180) legt er das neue System seinen eigenen Anschauungen und Arbeiten zugrunde und benützt bereits schon großenteils die neue Nomenklatur. Durch langes Nachdenken über die Gründe für und wider das Phlogiston habe er sich überzeugt, daß die neue Theorie die einfachste sei, die bisher bekannt geworden wäre (A.181). Er stützt sich ganz auf den Traité Elementaire de Chymie, „welches vortreffliche Werk hoffentlich viele Phlogistiker bekehren wird“. (A. 182).

So wirkte Mayer, wie der Schöpfer der neuen Lehre Physiker und als solcher überzeugt, daß man naturwissenschaftliche Probleme nur durch das Experiment eindeutig lösen könne, bahnbrechend an der Universität Erlangen — unter seinem Einfluß kam nach dem

Tode Delius' Lavoisiers Theorie zur alleinigen Geltung — wie auch in der sonstigen wissenschaftlichen Welt. Vertraut mit Messen und Wiegen, trat er den Naturwissenschaften — und die Chemie gehörte für ihn nicht zur Medizin, sondern war für ihn ein Teil der experimentellen Naturwissenschaft — ganz anders gegenüber als der Mediziner, der letzten Endes seine medizinische Einstellung nicht verleugnen konnte. Mayer ist daher das beste Beispiel dafür, zu erkennen, woran es lag, daß die Lavoisiersche Theorie von den damaligen Chemikern, die als Mediziner zu wenig mathematisch-physikalisch ausgebildet waren, so langsam angenommen wurde.

Als Mathematiker und Physiker las Mayer außer Astronomie und physikalischer Geographie (A. 183) besonders über Optik und Wärme (A.184), ferner über Experimentalphysik (A. 185), wobei er sich hauptsächlich des Lehrbuchs von Erxleben (A. 186) als Kompendium bediente. Ab S. S. 1789 kündigt er Vorlesungen „novissimis ac lectissimis experimentis" an.

Von seinem Unterrichte erzählt Martius (A. 187), daß ihn Mayer gründlich und leichtfaßlich zu gestalten wußte. Mayer verband die strengste Gewissenhaftigkeit in allen Dingen mit großer Gelehrsamkeit. Seine wissenschaftliche Gesinnung sprach er in den wenigen Worten aus: „vere scire est per causas scire". (A. 188).

Johann Christian Daniel Schreber (1739—1810)

1791—1793.

Nach dem Tode Delius' wurden dessen Vorlesungen einstweilen geteilt: Friedrich Wendt übernahm die Materia medica, Joh. Christ. Dan. Schreber die naturwissenschaftlichen Fächer.

Johann Christian Daniel Schreber wurde am 17. Januar 1739 zu Weißensee in Thüringen geboren. Er besuchte die Universität Halle, wo er sich im Mai 1758 habilitierte. Unter Linné promovierte er 1760 in Upsala. 1761 ließ er sich als Arzt in Bützow nieder, 1764 ging er nach Leipzig. Im gleichen Jahre wurde er unter dem Namen Theophrastus Eresius II. in die Kaiserliche Akademie der Naturforscher aufgenommen. 1769 erhielt er den Ruf als dritter ordentlicher Professor der Arzneikunde mit besonderem Lehrauftrag für Botanik, Naturgeschichte, Oekonomie und Kameralwissenschaften nach Erlangen. Am 25. Juni 1770 wurde er zum Professor ernannt; am 26. August des gleichen Jahres trat er mit einer Rede: „De nexu scientiarum medicarum cum oeconomicis" (A. 189) seine Aemter an. 1773 erhielt er die Aufsicht über den Botanischen Garten, 1776 wurde er Professor der Naturgeschichte, 1777 Direktor des Naturalienkabinetts, 1788 Adjunkt und nach dem Tode Delius' am 23. Dezember 1791 Präsident der Kaiserlichen Akademie der Naturforscher. Zugleich erfolgte seine Ernennung zum Kaiserlichen Rat, Pfalzgraf und Leibarzt. 1791 erhielt er die zweite, 1793 die erste medizinische Professur. Er starb am 10. Dezember 1810.

Als der Nachfolger von Delius in der Präsidentenwürde betrachtete sich Schreber „als den Fürsten der Erlanger Naturforscher" (A. 190). Seine große Vielseitigkeit machte ihn doppelt schätzbar für eine Universität, wo ein Lehrer mehrere Fächer vortragen mußte. Schrebers Hauptverdienste lagen auf dem Gebiete der beschreibenden Naturwissenschaften. Ihm verdankte die Universität ihren ersten größeren Botanischen Garten vor dem Nürnberger Tore, den er durch manche seltene Pflanze bereicherte. Seine naturwissenschaftlichen Sammlungen waren ihrer wertvollen Stücke wegen so berühmt, daß der bayerische Staat sie nach dem Tode Schrebers für die Königliche Akademie der Wissenschaften aufkaufte.

Aber trotz seiner großen Gelehrsamkeit — er sprach fließend Griechisch und Hebräisch und schrieb ein klassisches Latein — war Schreber kein anregender Lehrer. In seinen Vorlesungen beschränkte er sich meist darauf, irgend ein Kompendium abzulesen und etwa durch Vorzeigen der betreffenden Gegenstände aus dem Stegreif zu erläutern. (A. 191). Dabei war Schreber äußerst schüchtern und „übertrieben bescheiden, so daß ein einziger Fremder, der seine Lehrstunden besuchte, ein geringer Lerm auf der Straße oder irgend ein anderer unbedeutender Zufall ihn ganz aus der Fassung bringen" konnte, und er „sogleich abbrechen" mußte. (A. 192).

In der Chemie besaß er schöne theoretische Kenntnisse und bediente sich immer der besten Werke der einschlägigen Literatur. Trotzdem gab er sich nie mit deren praktischem Teile ab. Er verabscheute Mineralsäuren und nahm nie einen Schmelztiegel oder eine Retorte in die Hand (A. 193). Ebensowenig waren Feuer und Kohlen seine Liebhabereien (A. 194). Schreber hatte Chemie zu lehren nur unter der Bedingung übernommen, daß Martius als sein Famulus den praktischen Teil besorgte. Seine übergroße Ängstlichkeit und Unentschlossenheit verhinderten ihn, eine bestimmte Anordnung für die Experimente zu treffen, so daß sehr oft diese bei den Vorlesungen auf sich warten ließen und Schreber selbst wartete, bis sein Famulus die notwendigsten Vorbereitungen getroffen hatte. Unterdessen trieben die Studenten in der Nähe des Laboratoriums Unfug, schlugen die in einem Käfig befindlichen Waschbären, die Hofrat Schöpf aus Amerika mitgebracht hatte, mit den Ziegenhainern auf die Pfoten, bis Schreber auf den Tumult hin herbeieilte und sich alle Zudringlichkeit gegen „die armen Thierchen" verbat (A. 195).

Schrebers Verdienst bleibt, daß er nach dem neuesten Stand der Wissenschaft las und „die Fundamentalerscheinungen der neuen Lehre von Priestley, Scheele und Lavoisier in dem jährigen Kursus glücklich zur Ansicht der lernbegierigen Zuhörer" brachte (A. 196).

In der medizinischen Fakultät lehrte Schreber Botanik, Physiologie, Diätetik und Materia alimentaria; in der philosophischen mehrere cameralistische Fächer, Landwirtschaftswesen, Technologie und sogar Polizeiwissenschaft. Chemie las er S. S. 1792, physikalisch-

medizinische Experimentalchemie W. S. 1792 (A. 197). Im S. S. 1793 kündigt er an: „neque iis deerit, qui in operationibus chemicis instituendis exerceri cupiunt".

Georg Friedrich Hildebrandt (1764—1816).

1793—1816.

1793 berief Hardenberg Georg Friedrich Hildebrandt von Braunschweig nach Erlangen mit dem ausdrücklichen Auftrage hier die Chemie zu lehren.

Georg Friedrich Hildebrandt wurde am 5. Juni 1764 als Sohn des Königlichen großbritannischen Leibchirurgen Johann Georg Hildebrandt zu Hannover geboren. Als Kind sehr kränklich und immer sich selbst überlassen, war er auf dem besten Wege ein Taugenichts zu werden. (A. 198). Der Arzt Menshin erteilte ihm den ersten Unterricht und durch Unterweisung zweier Hauslehrer war er soweit fortgeschritten, daß er schon mit zwölf Jahren in die oberste Klasse des Gymnasiums zu Hannover gesetzt werden konnte. 1780 besuchte Hildebrandt die Universität in Göttingen, um dort Arzneikunde zu studieren. Bestimmt zu diesem Studium wurde er durch den Wunsch seiner Stiefmutter und durch den Hofrat Zimmermann. Er hörte hauptsächlich Anatomie, Chemie und Physiologie, „mit dem Wunsche, in einem dieser Fächer einst akademischer Lehrer, und dem Vorsatze, niemals Arzt zu werden". (A. 199). Am 9. August 1783 promovierte er in Göttingen. Hierauf machte Hildebrandt weite Reisen durch Deutschland, die hauptsächlich mit Besichtigungen von Fabriken, Bergwerken, Spitälern usf. ausgefüllt waren. 1785 kehrte er nach Göttingen zurück, wo er medizinische und philosophische Vorträge hielt. Im Herbst des gleichen Jahres wurde er auf Empfehlung Zimmermanns durch den damaligen braunschweigischen Staatsminister Freiherrn von Hardenberg als Professor der Anatomie an das Collegium Carolinum nach Braunschweig berufen. Dort lehrte er von 1786 bis 1793 besonders Anatomie und Chemie. 1793 erfolgte durch den inzwischen in preußische Dienste getretenen Freiherrn von Hardenberg seine Ernennung zum Professor der Medizin nach Erlangen. 1796 erhielt er seine Bestellung zum Professor der Philosophie und namentlich der Chemie. Nach dem Weggange Mayers —1799— wurde er als dessen Nachfolger Professor der Physik. 1808 gründete er zusammen mit Joh. Christ. Friedr. Harleß und dem Apotheker Ernst Wilhelm Martius die physikalisch-medizinische Sozietät zu Erlangen, die älteste aller kleineren Gelehrtengesellschaften in Deutschland, die zugleich die Medizin und die Naturwissenschaften pflegten und über einen kleineren Kreis hinaus an die Oeffentlichkeit trat. (A. 200). Er starb am 23. März 1816.

Nach seinen eigenen Worten (A. 201) hatte Hildebrandt schon von Jugend auf eine Neigung zur Chemie und wollte völlig der

Medizin entsagen, um sich diesem Fache ganz widmen zu können. Doch es war ihm bei seinen „vielfachen collegialischen, freundschaftlichen und anderen Verhältnissen" nicht möglich, dies auszuführen. Ihm, dem gewissenhaften Arzte, nahm die medizinische Praxis, die er oft genug ohne Entgelt ausübte, nicht allein jede Erholungsstunde, sondern hinderte ihn auch ganz und gar an der Vollendung so mancher chemischer und physikalischer Untersuchung, „daß ich" — so klagt er — „für Physik und Chemie nichts thun kann als in den Anfangsgründen derselben unterrichten". (A. 202).

Und doch kam Hildebrandt weit über die „Anfangsgründe der Chemie" hinaus. Er sollte der erste bedeutende Chemiker Erlangens werden. Bei Hildebrandt war schon von Jugend auf eine starke Neigung zur Chemie vorhanden, die sich durch das Studium der Medizin, zu dem er nur durch äußere Einflüsse bestimmt wurde, noch verstärkte. Seiner ganzen Veranlagung nach war er Naturwissenschaftler. Daher erkannte er bald, daß die Chemie als selbständiges Fach zu gelten habe und, losgelöst von der Medizin, eigentlich in die philosophische Fakultät eingegliedert werden müßte. Schon nach dreijähriger Lehrtätigkeit in Erlangen wußte er diese seine Ueberzeugung durchzusetzen: 1796 wurde die Chemie in Erlangen ein selbständiges Fach und Hildebrandt ihr erster Lehrer. Seit dem W. S. dieses Jahres kündigte er seine chemischen Vorlesungen im philosophischen Teile des Lektionskataloges an.

Es hatte zwar schon Delius auf die große Bedeutung der Chemie für Medizin und Naturwissenschaft hingewiesen, aber erst Hildebrandt führte die chemische Forschung in Erlangen zur vollen Entfaltung. Die chemische Wissenschaft stand durch ihn auf der Höhe ihrer Zeit. Hildebrandt nahm, immer auf den Ausbau seines Faches bedacht, jede neue Ansicht, jedes neue Forschungsergebnis begierig auf, jedoch immer das Neue seiner Kritik unterwerfend und nachprüfend. „Wahrheit und Recht gingen ihm über alles". (A. 203). Doch führte ihn dieses Bestreben, jedes Neue aufzunehmen, zu verarbeiten und in seine Wissenschaft einzubauen, zu einem Schwanken, das ihn Zeit seines Lebens nie verließ. Der Drang nach Erkenntnis wurde ihm die größte Fessel, in die er sich immer mehr verstrickte, je mehr er ihr zu entrinnen bestrebt war.

Schon vor seiner Berufung nach Erlangen hatte sich Hildebrandt in dem Streite zwischen Phlogiston und Antiphlogiston Klarheit zu schaffen versucht, welcher Theorie der Vorzug zu geben wäre. Seine stark ausgeprägte Kritik ließ ihn zunächst keine Entscheidung treffen. Erst durch Mayers Einfluß wandte sich Hildebrandt der Lavoisierschen Lehre zu. Doch ließen ihn die dem neuen Systeme noch anhaftenden Mängel, die für ihn offen zutage traten, und sein Bestreben, immer die neuesten Anschauungen in die Chemie aufzunehmen, zu keiner eindeutigen und klaren Stellung kommen.

Zunächst wog Hildebrandt, unparteiisch, ohne dem einen oder dem anderen Systeme den Vorzug zu geben, beide Theorien gegeneinander ab. So schreibt er in seinem 1792 erschienenen Buche: „Chemische und mineralogische Geschichte des Quecksilbers" (A. 204): „Wo ich bei Erklärung gewisser Erscheinungen nicht umhin konnte, mich auf das phlogistische und antiphlogistische System zu beziehen, da habe ich erst die Erklärung nach dem ersteren und in Paranthese nach dem letzteren gegeben, ohne für das eine oder andere zu reden, weil das nicht zu meinem Zwecke gehörte. Lavoisier's sinnreiches System lud vom Anfange seiner Entstehung mich ein, ihm Beifall zu geben, und ich würde längst dem phlogistischen entsagt haben, wenn nicht Gren's treffliche Vertheidigung des Phlogistons und nachher Westrumb's merkwürdige Versuche mich zurückgehalten hätten. Ich habe daher auch in meinen chemischen Vorlesungen bisher in jedem Kapitel die Erklärung durchgängig nach beiden Systemen vorgetragen. Jetzt aber machen doch Hermbstädt's wichtige Versuche mich wankend, da er aus ganz frischem Metallkalke, der durch bloße Hitze bereitet worden, bei der Herstellung desselben Feuerluft erhalten hat". (A. 205). Als Beispiel der Behandlung der Theorien sei § 74 der oben erwähnten Abhandlung angeführt, wo Hildebrandt die „Verkalkung und Herstellung des Quecksilbers nach den verschiedenen Systemen der Chemie" : I. nach dem System der Phlogistiker, vorzüglich nach Gren; II. nach dem System der Antiphlogistiker, besonders nach Lavoisier und Girtanner; III. nach Westrumbs System nebeneinanderstellt.

1793 ließ er seine „Uebersicht des phlogistischen und antiphlogistischen Systems" (A. 206) erscheinen. Hier stellte er beide Theorien einander gegenüber: wesentliche Sätze des phlogistischen Systems (A. 207); wesentliche Sätze des antiphlogistischen Systems (A. 208); Einwendungen gegen das phlogistische (A. 209); Einwendungen gegen das antiphlogistische System (A. 210), „ohne dem einen oder andern der beyden Systeme eigentlich zugethan zu seyn". (A. 211). Als unparteiischer Chemiker suchte er sich selbst Rechenschaft zu geben; denn ein Lehrer komme oft „in eine Unbestimmtheit, die desto unangenehmer ist, je öfter man, zumal in einem Vortrage der gesammten Chemie, auf Sätze stößt, wo man fast gar nicht reden kann, ohne das eine oder das andere System gelten zu lassen, oder sie zwiefach, einmal als Phlogistiker, dann auch als Antiphlogistiker vorzutragen." (A. 212). Zugleich war aber auch die kurze Uebersicht „für solche Leser bestimmt, die mit dem einen oder mit dem andern, oder vielleicht, als praktische Chemiker, mit beiden nicht gehörig bekannt sind". (A. 213). Besonders war es Hildebrandt darum zu tun, die Erfahrungen, auf denen die Entscheidung beruhe, zu erfahren; denn Raisonnement helfe nichts, Versuche müßten entscheiden, „die mit Genauigkeit angestellt, mit Sorgfalt beobachtet, und mit Treue erzählt" seien. (A. 214).

Bei seinen „Einwendungen gegen das antiphlogistische System" hakte Hildebrandt an dessen einem wunden Punkte ein: der Verkennung des sauermachenden Bestandteils der Säuren. Man sah das Oxygene als das sauermachende Prinzip an. Wäre das der Fall, so müßte Wasser, mit Feuerluft geschüttelt, sauer schmecken; Lackmuspapier in der Feuerluft rot werden, da doch die Feuerluft die Eigenschaften der Säuren in hohem Grade besitzen müßte. (A.215). Zum andern wurde Hildebrandt noch irre an den sich völlig widersprechenden Angaben der Versuchsergebnisse durch die verschiedenen Chemiker: Hermbstädt will Sauerstoff aus dem roten Quecksilberkalk erhalten haben, Gren und Westrumb dagegen keinen (A. 216). Sei das antiphlogistische System daher richtig, „so muß bey dem Verkalken eines Metalls in eingeschlossener Feuerluft gar keine phlogistisierte Luft (Salpeterstoffgas) entstehen, sondern endlich ein luftleerer Raum bleiben und, solange noch Luft übrig bleibt, diese Luft nichts anders als Feuerluft seyn". (A. 217).

Eine zweite Abhandlung: „Etwas über die Entbindung der Feuerluft aus Metallkalken" (A. 218) zeugt noch von seinem Schwanken zwischen beiden Theorien. Auch hier betont er wieder, daß er „unbefangen und ohne Partheylichkeit für die eine oder die andere der streitigen Partheyen" sei. Er befinde sich „in einer wichtigen Ungewißheit", wenn er sehe, „daß auf beyden Seiten große und geübte Chemiker" ständen. Vollends habe es gewiß jeden chemischen Lehrer, so sehr wie ihn, überrascht, wenn man höre, daß ein geübter Chemiker (es war Hermbstädt) Feuerluft aus demselben Metallkalk erhalten habe, aus dem einem andern geübten Chemiker (Westrumb) (A. 219) keine einzige Luftblase entstanden sei. (A. 220). Daher habe er selbst Versuche mit Metallkalken von unedlen Metallen angestellt (mit frischem und altem gelben Bleikalk), doch aus ihnen keine Feuerluft erhalten. (A. 221).

Doch schon im gleichen Jahre, dem Jahre seiner Berufung nach Erlangen, macht sich Mayers Einfluß deutlich bemerkbar. Mayers scharfe logische Gedankengänge, seine exakt angestellten Versuche zwangen Hildebrandt, der Lavoisierschen Lehre den Vorzug zu geben. Freilich rührte seine Kritik wieder an Mängel, die der neuen Theorie noch anhafteten. In seiner Abhandlung: „Etwas über das antiphlogistische System der Chemie" (A. 222), schreibt Hildebrandt: „So ungern ich die Lehre von dem Phlogiston ganz aufgeben mögte, so wenig kann ich, als unpartheiischer Beobachter, leugnen, daß ich allmählig geneigt werde, auch ein Antiphlogistiker zu werden." (A. 223). Er hatte sich vorgenommen, eine ausführliche Abhandlung über das Phlogiston zu schreiben, mit Benützung alles dessen, was Gren bei seiner Verteidigung darüber vorgebracht hatte. Doch während der Sammlung des Materials sei er durch langes Nachdenken zu anderen Ansichten gekommen. (A. 224). Mayers Streit mit Gren habe ihm gezeigt, daß die negative Schwere des Phlogistons „nicht wohl

statthaft" sei, daß dagegen das antiphlogistische System einen wichtigen Beweisgrund „an der zunehmenden absoluten Schwere durch das Verkalken" gewonnen habe (A. 225); ferner könne man an den einwandfreien Versuchen, die aus Metallkalken Feuerluft ergeben hätten, „ohne Partheilichkeit oder Eigensinn" doch wohl nicht zweifeln. Eine eigene Beobachtung habe ihn „vorzüglich geneigt gemacht, an dem Antiphlogisticismus zu glauben": Die Untersuchung des restlichen Gases beim Verbrennen von Eisendraht in Sauerstoff habe immer wieder Sauerstoff (dephlogistisierte Luft) ergeben und keine in Stickgas (phlogistisierte Luft) verwandelte. (A. 226). Ergebnisse, die er aus früheren Versuchen (A. 227) erhalten habe und die gegen die Lavoisierschen Ansichten hätten gedeutet werden können, fänden jetzt für ihn eine einfache Erklärung in der größeren Verwandtschaft des Sauerstoffs zu unedlen als zu edlen Metallen. (A. 228).

Trotzdem weise das neue System noch drei weitere Mängel auf: Es erkläre nicht befriedigend die Entstehung des Lichtes beim Verbrennen; ferner erscheine es widersprechend, daß der Sauerstoff der wesentliche Bestandteil der Säuren sei; schließlich sei wohl nicht anzunehmen, daß Salpeterstoffgas und Stickgas einerlei Stoff seien. (A. 229).

Mit dem Einwand, den er übrigens in seinem Werke: „Anfangsgründe der Chemie" (A. 230) wiederholt, daß die Lavoisiersche Lehre nicht befriedigend die Entstehung des Lichtes erkläre, rührt Hildebrandt wieder an eine wunde Stelle des neuen Systems. Die Annahme von Licht- und Wärmestoff, die sich noch bei Berzelius finden, die aber Hildebrandt schon 1807 in seinem Buche: „Anfangsgründe der dynamischen Naturlehre" (A. 231) fallen gelassen hatte, war mit die schwächste Stelle der neuen Theorie. Selbst Lavoisier war sich über den Wärmestoff (Calorique) nicht im Klaren: Einmal faßte er ihn reell (als Stoff) auf, ein anderes Mal als Kraft, als Ursache, die die Körper auseinandertreibe. Das Licht ist nach ihm nur eine Modifikation des Wärmestoffes oder der Wärmestoff nur eine solche des Lichtes. (A. 232). Lavoisier faßte den Wärme- und Lichtstoff eben so auf, wie er ihn gerade zu seiner Theorie nötig hatte. (A. 233).

1794 erschien Hildebrandts erstes im antiphlogistischen Sinne geschriebenes Lehrbuch: „Anfangsgründe der Chemie zum Gebrauche akademischer Vorlesungen nach dem neuen System". (A. 234). Wie er hier im Vorbericht angibt, verfaßte er es hauptsächlich deswegen, weil er unter den alten zwar guten Lehrbüchern keines gefunden, das seinem Geschmacke entsprochen habe, da diese nicht nach dem neuen Systeme abgefaßt seien. Es sei zwar gewiß, daß das neue System noch Lücken und Mängel habe, „allein, da man doch bei einem systematischen Vortrage einer Wissenschaft ein gewisses System wählen muß, so habe ich lieber das neue als das alte gewählt, weil jenes nach meiner Einsicht den Vorzug verdient". (A. 235).

Alle seine späteren Werke sind nun im antiphlogistischen Sinne abgefaßt. Doch sucht Hildebrandt in seiner überkritischen Einstellung

immer wieder der Phlogistontheorie Verstehen entgegen zu bringen. So schreibt er in seinem Buche: „Anfangsgründe der dynamischen Naturlehre“ (A. 231), Stahl habe das Brennen als eine Scheidung (A. 236), Lavoisier den Prozeß der Verbrennung als eine Mischung (A. 237) betrachtet. Indessen hebe Lavoisiers Lehre vom Oxygene doch jene vom Phlogiston nicht auf; denn vielleicht habe jeder von beiden den Prozeß der Verbrennung nur einseitig angesehen. Die Entdeckungen seiner Zeit begünstigten die Ansichten derer, die sich bemüht hätten, um die Lehre des Phlogistons zu retten, beide Ansichten zu vereinigen (A. 238). Was die Stahlsche Schule „Phlogiston“ nannte, sei nichts anderes als eines der „begeistenden Principien“ Winterls (A. 239), eben das, welches im Hydrogene herrsche: Die Verbrennung dann ein elektrischer Prozeß, bei dem sich die + Elektrizität des brennbaren Körpers mit der — Elektrizität des Oxygenes verbinde. (A. 240).

Das gleiche Bestreben, das Hildebrandt bei der Annahme der Lavoisierschen Theorie an den Tag gelegt hatte, immer das Neueste in die Chemie aufzunehmen, das gleiche Schwanken und Überlegen, mit dem er sich mit dem Neuesten auseinandersetzte, das gleiche Zaudern und Zögern ließ ihn auch bei der Atomistik, die er bald nach ihrem Erscheinen in seinen Lehrgang aufnahm, zu keiner eindeutigen klaren Stellung kommen. Hier wurde er von der Naturphilosophie und ihren Spekulationen zu stark beeinflußt. Von den atomistischen Systemen seiner Zeit ließ er nur das Winterls gelten, das er in merkwürdigem Kompromiß mit der dynamischen Naturlehre verknüpfte.

Mit Hilfe der Atomistik (A. 241) lehrte Hildebrandt die Unterscheidung von Element und Verbindung, erklärte die Wahlanziehung, Sättigung, die analytischen Reaktionen usf.. Freilich sind ihm die Atome nur Teilchen, „die kleiner gedacht werden, als jedes von uns bestimmbare Maß“. (A. 242). Er nimmt sie nur „für eine Idee von Masseeinheit, welche der Physiker in die Massen hineinträgt, um sie, sie seyen auch noch so klein, vergleichen zu können“. (A. 243). Die Masse eines Körpers ist die Menge der in ihm denkbaren Atome (A. 244). Unentbehrlich ist der Atombegriff in der Chemie, „um die einzelnen Mischungen anzudeuten“. Nur dürfe man die einzelnen Darstellungen und Bezeichnungen „nicht so verstehen, als ob die angezeigten Grundstoffe eines Gemisches in demselben als solche noch da wären, indem die dynamische Erklärung dieses nicht zugeben“ könne. (A. 245). Nach Hildebrandts dynamischer Auffassung ist die Materie nur ein Produkt der beiden Grundkräfte, der Dehn- und der Ziehkraft (A. 246). Die Dynamik hebe die Ideen von den Atomen völlig auf (A. 247).

Große Sympathie zeigt Hildebrandt nur für Winterls atomistisches System, das „den Forschungsgeist von neuem weckend, uns warnet Lavoisiers System nicht mit blindem Vorurtheile des Ansehens unbedingt zu huldigen“ (A. 248). Winterls System könne zwar, als

atomistisch, nicht in die Dynamik aufgenommen werden, aber dessen Dualismus treffe mit dem Dualismus der Dynamik nahe zusammen. (A. 249). (A. 250).

Glücklicher denn als Theoretiker war Hildebrandt als Praktiker. Als solcher arbeitete er vor allem auf dem Gebiete der Mineralwasseranalyse. 1803 erschien seine Schrift: „Physikalische Untersuchung des Mineralwassers im Alexandersbade bei Sichersreuth in Franken". (A. 251). Hierin gibt er genau den analytischen Gang seiner Untersuchungen an, „schon in der Absicht, daß sie Anfängern", insbesondere seinen „Zuhörern, als eine Anleitung zur Zerlegung kohlensaurer Mineralwasser dienen könnten". (A. 252). Die Analysen erstreckten sich auf ein ihm vom Alexandersbade zugesandtes sowie auf ein an Ort und Stelle geschöpftes Quellwasser. Beide Proben werden im frischen und im gekochten Zustande verwendet. Zunächst wird des Wassers „Verhalten bei der Wirkung chemischer Reagentien" (A. 253) festgestellt und am Schlusse jeder Reaktion die Folgerung aus dieser gezogen. Die einzelnen Reagentien sind Lackmus, Curcuma, Fernambucholz (A. 254); Kalkwasser (A. 255); Sauerkleesäure (A. 256); salzsaure Schwererde (A. 257); Silbersalpeter (A. 258); Quecksilbersalpeter (A. 259); salzsaures Quecksilbersalz (A. 260); alkoholische Seife (A 261); Ammoniak (A. 262); Quecksilber (A. 263); Arsenik (A. 264); geschwefelter Wasserstoff (A. 265); geschwefeltes Ammoniak (A. 266); Gallussäure (A. 267); Schwefelsäure (A. 268); blausaures Kali (A. 269) und Alkohol (A. 270). Im sechsten Kapitel („chemische Analyse") (A. 271) beschreibt Hildebrandt unter Angabe der dazu verwendeten Apparatur und der dabei getroffenen Vorsichtsmaßregeln genau seine Untersuchungen und quantitativen Bestimmungen: Ausscheidung der Kohlensäure, der fixen Stoffe und deren Behandlung mit Säuren und Laugen. (A.272). Ein Gutachten über die Natur des Wassers unter Zusammenfassung aller Ergebnisse beschließt den Analysengang.

Das Sichersreuther Mineralwasser wurde von Hildebrandt auf Befehl Hardenbergs 1802 untersucht. Später analysierte er (1803) den Brunnen zu Bad Steben. (A.273). Die dabei angewandten chemischen Reagentien (A.274) sind die gleichen wie die bei der Untersuchung des Sichersreuther Mineralwassers verwendeten.

Mit der Prüfung der Mineralwasser befaßt sich auch der dritte Abschnitt des zweiten Teiles seiner Encyklopädie (A.275). Auf die physikalische Untersuchung (A. 276): Temperatur, spezifisches Gewicht, Klarheit, Farbe, Geruch, Geschmack folgt die Prüfung des Wassers mit Reagentien (A.277). Nach einer allgemeinen Einleitung über deren Gebrauch, Reinheit, den dabei anzuwendenden Vorsichtsmaßregeln, über die Fällung, die Menge von Reagens und Mineralwasser, folgen die Angaben über die Prüfung, die sich eng an den oben geschilderten Analysengang anschließen. Neue Reagentien sind: essigsaure Schwererde (A. 278), Silbervitriol (A. 279), Bleizucker (A. 280), Natrum carbonicum (A. 281), Kali oder Natrum ammoniacum (A. 282),

gewässerter Spiritus salis ammoniaci causticus (A. 283), ferner Schwefel, (A. 284) und Salpetersäure (A. 285). Die folgende „Analyse des Wassers“ (A. 286) befaßt sich mit der Angabe der in Mineralwasser enthaltenen Stoffe und deren Erkennung. Geprüft wird auf Kohlensäure, geschwefelten Wasserstoff, geschwefelten Stickstoff, kohlensauren Kalk, kohlensaure Kalkerde, kohlensaures Natrum, Gips, Glauber-, Bitter- und Kochsalz, salzsauren Kalk, salzsaure Talkerde, Salpeter, Alaun, kohlensaures Eisen, Eisen- und Kupfervitriol, vegetabilische Extraktivstoffe, tierischen Leim, Erdharz und Kieselerde.

Einen vollkommenen Analysengang der Mineralwässer gibt Hildebrandt in seinem Lehrbuche „Die Chemie als Wissenschaft und als Kunst“. (A. 287). (Siehe Anhang I). An gleicher Selle zeichnet er auch einen solchen der Steine und Erden vor. (A. 288). (Siehe Anhang II).

Hildebrandts Haupttätigkeit lag auf unterrichtlichem Gebiete. Hier behielt er aber nicht nur seine Fächer, die Chemie und die Medizin, im Auge, für die er immer wieder gründliches Studium der Naturwissenschaften forderte, er beschäftigte sich auch mit allgemeinen Fragen des Universitätslebens und der akademischen Stände. Denn brauchbare Menschen, vor allem tüchtige Aerzte, heranzubilden, war sein letztes Ziel.

Gründliches Studium der Naturwissenschaften, besonders der Chemie und Physik, forderte er von seinen Hörern; denn „ein Arzt ohne Physik und Chemie ist ein kläglicher Arzt“. (A. 289). Daher drang er immer wieder darauf, daß seine Zuhörer die Kollegien fleißig besuchten; denn man könne dort in einer Stunde mehr lernen, als für sich in mehreren Monaten. Auch sei in der Medizin ein Autodidakt viel weniger möglich als in anderen Fächern, da Anschauung hier alles ausmache. (A. 290). Besonders in der Chemie und Pharmazie sei fleißig auf die zur Vorführung kommenden Prozesse achtzugeben (A. 291). Vernünftig solle die Zeit im Kolleg benützt werden. Nur zuzuhören und nichts nachzuschreiben sei ebenso zu verwerfen als zu vieles nachzuschreiben. Denn dadurch könne der Hörer dem Vortrage des Lehrers nicht ordentlich folgen, die Aufmerksamkeit sei zwischen dessen Worten und denen, die man gerade schreibe, geteilt; das Nachgeschriebene sei zu weitläufig und doch zu unvollkommen, um nützlich verwertet werden zu können. Solche Nachschreiber — und Hildebrandt hatte deren sehr viele (A. 292) — brächten schließlich einen großen Koffer mit dicken Heften nach Hause, aber sie hätten nichts im Kopfe. Ein gutes Heft dagegen, unterstützt durch das Kompendium, nach dem der Lehrer gerade lese, könne als brauchbares Repetitorium dienen. (A. 293). (A. 294).

Jungen Leuten, die sich der Arzneikunde widmen wollten, sei es sehr nützlich, wenn sie vor dem Universitätsbesuch ein Jahr als Lehrlinge in einer Apotheke zubrächten. Freilich sei es dabei Voraussetzung, daß sie nur zu solchen pharmazeutischen Arbeiten ange-

halten würden, bei denen sie etwas lernten und nicht, wie es gewöhnlich der Fall sei, ihre Zeit größtenteils mit allerlei anderen Arbeiten zubringen müßten. (A. 295).

Auch die Fakultäten müßten das ihrige dazu beitragen, um für den Staat gute Ärzte heranzubilden. Es gebe ja leider genug Fakultäten in Deutschland, die den dümmsten Esel zum Doktor machten, wenn er nur die Gebühren bezahle. (A. 296). Ignoranten, die nicht einmal den Unterschied zwischen Glauber- und Bittersalz kennten, die nicht wüßten, ob die Kristallinse im Auge vor oder hinter dem Glaskörper liege, seien einem anderen Geschäfte zuzuweisen. (A. 297).

Der Staat selbst aber solle auch dafür Sorge tragen, daß er nur tüchtige Ärzte bekomme. Hiezu sei dringend nötig, das Hochschulstudium einzuschränken. Besonders studierten „heutigentages" so viele die Arzneikunde, daß man bald eine Ueberhäufung von Ärzten und einen dürftigen Zustand für manchen von ihnen befürchten müsse. Eine Menge junger Apotheker und Chirurgen, sobald sie sich nur einbildeten, für ihr Geschäft zu gut zu sein, studierten nur deshalb Medizin, um Herr Doktor zu heißen. Daher müsse jeder Staat eine Studienkommission einsetzen, die sich aus verschiedenen Fachvertretern „von bekannter Menschenkenntnis, Gelehrsamkeit und Rechtschaffenheit" zusammensetzte. Diese „Berufsberatungsstelle" solle alle jungen Leute vor Beginn ihrer akademischen Ausbildung mit unparteiischer Strenge prüfen, ob sie sich durch hinlängliche Fähigkeiten und entsprechenden Fleiß für das Hochschulstudium überhaupt und durch Spezialbegabung für das erwählte Fach im besonderen eigneten. Nur solche, die die Kommission für tüchtig gehalten und durch ein gewisses Patent zum Hochschulstudium geeignet erklärt habe, könnten auf ein Amt Anspruch machen. Dagegen solle jeder, der von ihr für unfähig und untauglich erklärt worden sei, einer anderen Art von Beschäftigung, für die er sich eigne, zugewiesen werden. (A. 298).

Die gleichen Sorgen also, die heute in den akademischen Berufen drückend auftreten, waren schon um die Wende des 18. Jahrhunderts vorhanden. Und mit den gleichen Mitteln, mit denen man sie heute zu beseitigen bestrebt ist, versuchte auch Hildebrandt ihnen entgegen zu treten (A. 299).

Ganz besonders lag Hildebrandt natürlich der chemische Unterricht am Herzen. Hier konnte er, der die Chemie zur selbständigen Wissenschaft gemacht hatte und selbst in Theorie und Praxis tätig war, aus dem Vollen schöpfen. Er brauchte sich nicht, wie es seine Vorgänger tun mußten, auf Kompendien zu verlassen, die andere geschrieben hatten. Hildebrandt legte seinem Unterrichte selbstverfaßte Lehrbücher zugrunde, die einen Einblick geben, wie er die Chemie als Lehrfach behandelt wissen wollte. 1794 erschien sein erstes Buch: Die „Anfangsgründe der Chemie" (A. 300), 1802—09 die „Encyklopädie der Chemie" (A. 301), während deren Drucklegung 1806 die „Anfangsgründe der dynamischen Naturlehre" (A. 302) und schließ-

lich 1816 — hervorgegangen aus 23jähriger Lehrtätigkeit — „Die Chemie als Wissenschaft und als Kunst". (A. 303). Lehnte sich Hildebrandt in seinem ersten Lehrbuche noch eng an Vorbilder an, so zeigen seine späteren Werke doch, daß er selbstschöpferisch tätig war und mit pädagogischem Geschick sein Ziel verfolgte. So sind die „Anfangsgründe der Chemie" noch deutlich von Erxleben beeinflußt. Doch ist Hildebrandts Buch schon bedeutend besser (A. 304). Später beschritt er eigene Wege.

Damit der Lernende gründliche Kenntnisse in der Chemie erhielte, sollte diese in einen theorethischen und einen praktischen Teil getrennt werden. In seinem letzten Lehrbuch: „Die Chemie als Wissenschaft und Kunst" ist diese Auffassung, die schon in der Zweiteilung der „Encyklopädie der Chemie" (A. 305) zu erkennen ist, durchgeführt. Theoretische Chemie — die Chemie als Wissenschaft — sollte den Hörern zuerst theoretische Kenntnisse vermitteln, praktische Chemie — die Chemie als Kunst — darnach die Ausführung chemischer Operationen lehren. Beide Teile sollten zwar in den Vorlesungen getrennt behandelt werden, aber doch ein geschlossenes Ganzes bilden (A. 306).

Eine Sonderstellung nimmt sein Buch: „Anfangsgründe der Naturlehre" ein. Es entstand aus seiner Tätigkeit als Lehrer der Physik, die er nach Mayers Weggang auch zu lehren hatte (A. 307), und ist beeinflußt durch die Naturphilosophie, die seinem Bestreben, die gesamte Wissenschaft als Einheit aufzufassen, entgegen kam. Hier verknüpft er Chemie und Physik, die nach seiner Ansicht nun nicht mehr zu trennen seien. Denn schon Mechanik und Mathematik hätten auf die Chemie einen wichtigen Einfluß (A. 308). Aber ganz besonders, „seitdem die Elektrizität, welche die alte fast bloß mechanische Physik, als einen unzusammenhängenden Anhang, in der Gestalt eines spielenden Kindes nach sich schleppte, unter der Pflege scharfsinniger Denker und fertiger Experimentatoren zu einem Riesen herangewachsen ist, der nicht allein Magnetismus und Galvanismus in sich trägt, sondern das ganze Gebiet der chemischen Physik umfaßt, sind Physik und Chemie untereinander in eine wohltätige Verbindung getreten." Und „die Philosophie der Naturlehre vereinigt, was nur mangelhafte Kenntnis getrennt, zu Einer Wissenschaft." (A.309).

Die Einheit dieser Wissenschaft darzustellen, dazu habe ihn ein innerer Drang, ein „innerer Beruf", getrieben (A.310). Doch sei er stets seinen eigenen Weg gegangen(A.311). Wenn auch die Dynamik Kants die Grundlage seines Systems sei und Schellings Naturphilosophie die Darstellung seines Werkes beeinflußt habe, so habe er doch seine nüchterne Unbefangenheit der Schellingschen Mystik gegenüber behalten. (A.312).

Bestimmt waren seine Lehrbücher für Hörer und Lehrer. Außer den Hauptsätzen sollte, wie er in seinem ersten schreibt, nur „alles das, was von dem Zuhörer nicht leicht genau anzumerken ist oder dabei langweilig wird, umständlich angegeben, übrigens aber dem

Lehrer zu Erläuterungen und Zusätzen viel überlassen" werden. (A.313). Dies sei nötig, damit der Leitfaden kurz sei, auch deswegen, weil die Zuhörer leicht die Aufmerksamkeit verlören und auch weniger Bedenken trügen, die Lehrstunden zu versäumen, wenn fast alles, was ihnen der Lehrer sage, im Kompendium stehe. (A. 314). Für den Lehrer sind die Sätze so eingerichtet, daß er „überall Veranlassung findet, zu comentiren". (A. 315).

Durch seine umfassende chemische Tätigkeit standen natürlich auch die chemischen Vorlesungen Hildebrandts auf bedeutender Höhe. Das zeigt sich nicht nur in der Reichhaltigkeit seiner Ankündigungen, sondern auch in den Angaben über die Ausgestaltung seiner Vorlesungen und Experimente.

Hildebrandt las in der medizinischen Fakultät neben seinen arzneikundlichen Fächern pharmazeutische und medizinische Chemie (A. 316); eine Sondervorlesung hielt er S. S. 1809: Salia neutra s. media eorumque in medicina usu; schließlich im S. S. 1810 eine über ausgewählte Kapitel der Naturphilosophie und ihre Beziehung zur Medizin.

Vor der Trennung trug Hildebrandt noch in der medizinischen Fakultät vor: Chemiam universalem (A. 317), mit Metallurgie (A. 318) und Technologie und Metallurgie (A. 319); ferner organische Chemie (A. 320).

In der philosophischen Fakultät las er Chemiam puram (A. 321) Chemiam practicam (A. 322), Chemiam technicam (A. 323), ferner über Metallurgie und Hüttenwesen (A. 324), dann Chemiam applicatam (A. 325), theoretische Chemie (A. 326), schließlich über Mischung der Materie im allgemeinen (A. 327), über Halurgia, Lithurgia, Zymotechnia, Pharmacia (A. 328), Docimasia (A. 329) und über Geschichte der Physik und Chemie (A. 330).

Nach Mayers Weggang hatte Hildebrandt außerdem noch dessen Vorlesungen über Experimentalphysik zu halten (A. 331). Diesen schlossen sich an solche über Kosmographie, (A. 332), Astronomie (A. 333), physische und mathematische Geographie, Meteorologie (A.334) und Mathematik (A. 335). Schließlich trug Hildebrandt noch Naturphilosophie vor (A. 336). (A. 337).

Hildebrandt war immer bemüht, seine Vorlesungen — wie dies schon aus den Verzeichnissen hervorgeht — durch Vorführung von Experimenten lebendig zu gestalten und zu unterbauen. In seinen Lehrbüchern finden sich eine Menge Angaben über solche Darbietungen. „Um . . . . zu zeigen" ist eine stehende Redewendung, wenn er im Unterrichte zu verwendende Experimente beschreibt. Wie es gerade der Lehrgang erforderte, waren seine Versuche synthetischer, analytischer und präperativer Art. Aus der reichen Fülle von Angaben seien nur erwähnt: „Verminderung der Lebensluft durch Verbrennung des Phosphors" (A.338), „Verbrennung von Eisen in Sauerstoff" (A.339), „Synthese des Wassers durch Verbrennen des Wasserstoffs und Sauer-

stoffs" (A. 340), die „Entstehung der Kohlensäure durch Kohle und Oxygene für die Theorie darzustellen" (A. 341), Schießpulveranalysen (A. 342), Bereitung von künstlichen Mineralwassern (A. 343) usf.. Überhaupt enthält der zweite Teil seines Lehrbuchs „Die Chemie als Wissenschaft und als Kunst" (A. 344) eine Menge solcher für die Vorlesung bestimmter Versuche, größtenteils mit Hinweisen und Angaben für quantitatives Arbeiten. (A. 345).

Aus der Ankündigung im S. S. 1800: . . . . . . deinde experimentorum copia crescente saepe horam 3. additurus", sowie aus gelegentlichen Bemerkungen (A. 346) geht deutlich hervor, daß Hildebrandt außer den obligatorischen Vorlesungen auch eigene Stunden, die nur für die Vorführung von Versuchen bestimmt waren, abhielt.

Die Experimentalvorlesungen hielt Hildebrandt immer im Laboratorium. Sein Hauptbestreben war dabei, durch Anschauung gründliche Kenntnisse in der Chemie zu vermitteln. „Man darf nicht etwa meynen, als ob ich in den Vorlesungen über die chemische Wissenschaft oder die theoretische Chemie, keine Experimente mache; im Gegentheile, ebenso viele, und der vielen kleinern zur Anschauung dienenden, vielleicht mehrere, als in denen über die chemische Kunst. Theorie heißt ja Anschauung: In den theoretischen Vorlesungen soll die Anschauung der Experimente den Zuhörern die Sätze theils erklären, theils empirisch beweisen" (A. 347).

Vor allem kam es ihm noch mit darauf an, durch die Experimente dem Studenten zu zeigen, wie er später in der Praxis zu arbeiten habe. „In den Vorlesungen über die chemische Kunst solle der Zuhörer belehrt werden, wie er selbst als praktischer Chemiker arbeiten müsse; diesem Zwecke gemäß richte ich die Arbeiten derselben ein" (A. 348). Immer daher die praktische Ausbildung des Chemikers im Auge behaltend, kam es Hildebrandt vor allem mit darauf an, auch technologische Experimente, besonders in der Metallurgie, anzustellen. „Das Abtreiben des Bleies und Kupfers, wird, wie andere hüttenmännische Arbeiten, in jedem Cursus meiner Vorlesungen meinen Zuhörern in außerordentlichen Stunden umständlich gezeigt, und das dabei gewonnene reine Silber für die Experimente, welche es erfordern, benützt". (A. 349).

Von seinen Zuhörern freilich forderte er, daß sie, „fleißig Achtung auf die Processe geben müßten, die der Lehrer in Chemie vorführe". Auch sei es gut, wenn der Student, so oft sich ihm Gelegenheit biete, Apotheken und Fabriken besuche, damit er die Prozesse im Großen sehen könne. (A. 350).

Auf die Experimentalvorlesungen bereitete sich Hildebrandt gründlich vor. Kaum blieb im daher Zeit zu eigenen chemischen Arbeiten. (A. 351). Sorgfalt und Genauigkeit sind ihm die höchste Pflicht des Naturforschers. (A. 352). „Im praktischen Teile der Chemie schien es ihm in den ersten Jahren an Uebung zu fehlen, aber späterhin

waren auch seine Experimente sehr glücklich", weiß Martius von Hildebrandt zu berichten (A. 353). Gelegentlich hielt er, wie er S.S. 1811 ankündigt . . . „cum iis, qui semestri praeterito praelectionibus chemicis interfuerunt, de rebus ad chemiam pertinentibus colloquia examinatoria instituet" (A. 354), chemische Prüfungsgespräche ab.

Hildebrandt gab einen gründlichen Unterricht. Dabei war er so gemeinverständlich, daß seine Vorträge auch von den minder Gebildeten mit Vorteil gehört werden konnten. Allerdings gehörte große Aufmerksamkeit dazu, um dem ernsten Vortrage zu folgen, bei dem er sich nur äußerst selten einen kleinen Scherz erlaubte. Die Vorlesungen hielt Hildebrandt mit unverbrüchlichem Fleiße, sodaß in vielen Semestern keine einzige Stunde ausfiel (A. 355).

Das Erlanger Laboratorium von 1754—1857 (1820).

Bei Hildebrandt gehörte auch das Laboratorium mit zur Lehrtätigkeit. Zu seinen chemischen Untersuchungen zog er die Hörer bei, da er den Wert des Vertrautseins mit dem Ablauf chemischer Reaktionen durch unmittelbare Anschauung erkannte.

Zu diesen Vorlesungen und Uebungen benützte Hildebrandt das Laboratorium der Universität, das er reichlich ausstattete und einrichtete, nachdem es vorher brach gelegen war.

Schon bei der Gründung der Universität kam eine Naturaliensammlung, sowie eine kleine Anzahl physikalischer Apparate von Bayreuth nach Erlangen. Ein Laboratorium fehlte zunächst. Erst 1754 dachte man an die Errichtung eines solchen. Dazu war das bei Erbauung des neuen Flügels an dem Universitätsgebäude unter dem Anatomischen Theater hergestellte Gewölbe ausersehen worden. Wie es in diesem ausschaute, erfährt man durch ein Gutachten der medizinischen Fakultät vom 16. September 1769, das wohl auf Veranlassung des Markgrafen Alexander eingeholt worden war. Vorhanden war zwar ein Kohlengewölbe, doch kein trockenes Zimmer zum Aufbewahren der Materialien, ebenso fehlte ein An- und Auskleideraum für den Professor. Die Schlöte befanden sich an Stellen, die kein Licht einließen; überdies stand einer so nahe am Kohlengewölbe, daß Feuersgefahr bestand. Die halbverfallenen Oefen waren so angebracht, daß der Rauch nicht aus dem Schlot konnte. Chemische Gerätschaften fehlten vollständig. Dazu ließ die Unterstützung durch den Markgrafen mehr als zu wünschen übrig: Nur ein einziges Mal habe er eine Fuhre Kohlen, etwas Vitriol und Minera Antimonii geschickt. Auch die Fakultät habe bis zum Jahre 1763 nur 25 fl. für Laboratoriumsbedürfnisse verwendet. Ferner gab das Gutachten zu, daß man zur Zeit weder eine eigene Universitätsapotheke noch eine Anstalt zur Verfertigung von chemischen Präparaten im Großen habe, forderte aber, daß der Markgraf auf jedesmalige Anzeige soviel

anweise, als das Laboratorium eben bedürfe. Vor allem sei ein tüchtiger Vorrat von Kohlen nötig, außerdem werde genügen, wenn einstweilen 50 Pfund Vitriol, 25 Pfund Salpeter, 12 1/2 Pfund Antimonium crudum und 25 Pfund Pottasche geliefert, ferner gläserne Geräte aus den Glashütten, Marmormörser aus dem Zuchthause und Serpentingeräte aus der Serpentinfabrik bei Goldkronach zugeschickt würden, und zur Aufbewahrung der Materialien die eine zum anatomischen Theater gehörige noch leere Kammer eingeräumt werde. (A. 356).

Durch einen Befehl des Markgrafen vom 24. März 1783 wurden die Wünsche wenigstens zum Teil erfüllt. Das Kassenamt wurde angewiesen, dem Lehrer für Chemie jährlich den Preis für eine tüchtige Fuhre Kohlen zu vergüten (A. 357). An der Einrichtung des Laboratoriums selbst geschah nichts. Es blieb, wo und wie es war. Die Professoren — Weißmann, Delius, Schreber, anfangs auch Hildebrandt — waren auf ihre Privatarbeitsräume angewiesen. Mayer benützte zu seinen Untersuchungen das Laboratorium der Hofapotheke.

Erst 1799 wurde für die chemische Professur das dem Hofrat Mayer gehörige Haus — damals Karlstraße 444/445 — gekauft, das als Aufbewahrungsort für den physikalisch-chemischen Apparat diente und die Amtswohnung Hildebrandts wurde. (A. 358). Hildebrandt war bei diesem Kaufe die treibende Kraft. Nachdem Mayer nach Göttingen berufen worden war, hatte Hildebrandt den Kauf mit dem Minister Hardenberg vereinbart. Der Senat war dagegen und zwar mit Recht: Denn außer der großen Schuldenlast, die er sich aufbürdete — es mußten jährlich 240 fl. Hauszins aufgebracht werden —, erwies es sich bald, daß die Zimmer des Rückgebäudes, die den physikalisch-chemischen Apparat sowie die Sammlungen aufzunehmen hatten, viel zu klein waren und für ihren Zweck nicht im entferntesten ausreichten. Dazu kam noch, daß das kleine Laboratorium sehr wenig Licht einließ, einen viel zu großen Rauchfang hatte und kaum für 10 Zuhörer Platz bot. Erst nachdem Hildebrandt einen zweckmäßigeren Ofen hatte erbauen lassen, konnten hier Experimente vorgenommen werden.

Unter der preußischen Verwaltung verbesserten sich die Zuschüsse. Am 31. Dezember 1804 wurden zur Vermehrung des Fonds für den chemischen Apparat, besonders zur Anschaffung von Holz und Kohlen, aus dem Meliorationsfonds 25 fl. ausgesetzt. 1800 erhielt Hildebrandt 300 preußische Taler, ursprünglich zu einer Geschäftsreise, dann aber, als diese unterblieb, zur Anschaffung von chemischen und physikalischen Geräten. Dafür kaufte er unter anderem eine Luftpumpe für 253 fl. Später setzte die preußische Regierung 160 fl. für Chemie und 200 fl. für Physik aus (A. 359). Diese Mittel verwendete Hildebrandt, um die Ausstattung des Laboratoriums zu vervollkommnen.

An Hand seiner Lehrbücher und vor allem auf Grund der Beschreibungen seiner von ihm selbst ausgeführten Versuche, bei denen er genau Geräte und Anordnung angibt, kann man sich, da eine

Schilderung der Laboratoriumsverhältnisse nicht vorhanden zu sein scheint, ein ungefähres Bild von der Einrichtung seines Laboratoriums machen. Das wichtigste ist hier der Ofen (A. 360), der aus Stein erbaut oder aus Gußeisen oder Eisenblech hergestellt ist. Innen trägt er zum Schutze des Eisens vor der Glut einen Ueberzug von Ton oder Lehm. Ein guter Ofen — die runden sind besser als die viereckigen, „weil die Hitze von allen Seiten des Ofens stark zur Mitte des Ofens wirkt" (A. 361) — muß dick genug sein, um die Wärme nicht zu leicht entweichen zu lassen (A. 362). Oben ist der Ofen mit einem Dache bedeckt (A. 363), das dazu dient, „die aufsteigende Hitze zurück zu werfen und mithin die Hitze im Ofen ansehnlich zu verstärken": der sog. Reverbierofen. Am Ofen ist ein Luftzug angebracht, „auf zweierlei Weise, weswegen die Gebläsöfen und die Windöfen zu unterscheiden sind". (A. 364). „Im Gebläsofen (A. 365) wird der Luftzug durch einen oder mehrere Blasebälge bewirkt, deren Rüssel in Oeffnungen in einer Wand des Ofens treten" (A. 366). Im kleinen benützt man einen Blasebalg, am bequemsten einen tragbaren. Im Großen gebraucht man an jedem Ofen zwei einfache Bälge aus Holz, die, „wechselweise wirkend, einen beständigen Luftzug unterhalten". Ein Windofen (A. 367) ist so eingerichtet, „daß, wenn er geheizt wird, die Luft durch ihn zieht" (A. 368). Feuer- und Aschenraum sind durch einen Rost getrennt. Hildebrandts Probierofen (A. 369) hatte keinen Rost, „so daß der ganze Ofenraum bis zum Boden mit Kohlen angefüllet" war. (A. 370).

Die Gefäße stellt man entweder direkt in den Feuerraum eines Windofens (A. 371) oder in einen solchen, der über diesem einen abgesonderten Arbeitsort hat. (A. 372). „Zu einigen Absichten besteht derselbe in einem zwoten Roste . . . . zum andern . . . . in einer sogenannten Kapelle (catinus) (A. 373), einem meist zylindrischen, Behälter aus Thon, Eisen oder Kupfer, in den die zu erhitzenden Gefäße gestellt und mit einem Staube oder einer tropfbaren Flüssigkeit umgeben werden, um gelinder, allmälig und von allen Seiten gleichmäßig erhitzt werden zu können" (A. 374). Ein solcher Ofen wird Kapellenofen (Furnus catinus) (A. 375) genannt. Man benützt diese Einrichtung meist für gläserne Gefäße. „Eine auch zu Retorten bestimmte Kapelle muß an einer Seite für den Retortenhals einen Ausschnitt haben" (A. 376). Zuglöcher und Register (Spiracula) an der Türe des Feuerraums sorgen für genügenden Luftzutritt.

Die Gefäße, die man in die Kapelle stellt, werden nicht unmittelbar auf den Boden, sondern in ein sog. Bad (Balneum) gesetzt (A. 377), von denen das gebräuchlichste und zu den meisten Zwecken hinreichende das Sandbad (Balneum arenae) darstellt (A. 378). Man schüttet den reinen Quarzsand auf den Boden der Kapelle und umgibt auch damit das Gefäß. Das Wasserbad (Balneum aquae maris, Mariae) (A. 379) dient zum gelinden Erhitzen der Körper. Die Gefäße ruhen auf einem Strohkranz, um von dem heißen Boden der Kapelle

entfernt zu stehen, und sind meist mit einem bleiernen Gewichte beschwert. Während man das Wasserbad zur Erreichung der „Digestionshitze" (bis 96 ° F.) und „Destillationshitze (96 °—212 ° F.) benützt, gebraucht man das Sandbad, um die Körper der „Sublimations- oder Cementationshitze" (212 °—600 ° F.) auszusetzen. (A. 380). Die „Sublimiergefäße werden tiefer oder minder tief in den Sand gesetzt, je nach dem der zu sublimierende Stoff einen höheren oder geringeren Grad der Hitze erfordert, um in Dampfgestalt zu sein."(A.381).

Zur Destillation bei sehr gelinder Hitze verwendet man Lampenfeuer (A. 382). Als Feuerungsmittel der Oefen dienen gut ausgebrannte Holzkohlen von hartem Holze. (A. 383). Das Lampenfeuer nährt man mit Weingeist (A. 384), Oel oder Vitriolnaphtha (A. 385).

Das Schmelzen der Körper geschieht in Schmelztiegeln (Crucibula) (A. 386) aus Ton und Sand. Sie sind am Boden am engsten und werden nach der Mündung zu allmählich weiter. Statt des Sandes kann zu solchen Tiegeln auch gebrannter und gestoßener Ton genommen werden. Die Ipser Tiegel bestehen aus „Reißbley (2 Theile) und Thon (1 Theil)" und dienen nur zum Schmelzen der Metalle, aber nicht der salzigen Stoffe. Die Schmelztiegel für das Erlanger Laboratorium wurden von dem Töpfermeister Weid aus Wunsiedel bezogen. (A. 387). — Tiegelzangen (A. 388) — „Kreiszangen zu großen, Schnabelzangen zu kleinen Gefäßen" — gebraucht man, um die Tiegel ins Feuer zu setzen oder herauszunehmen.

Zum Ausschmelzen der Erze im Kleinen benützt man die Probiertuten (A. 389): „Irdene Gefäße, welche bauchigt sind, nach unten enger werden, und daselbst einen runden Fuß haben und nach oben sich in eine enge Mündung endigen" (A. 390). Die Probiertuten werden zum Probieren der Erze, das heißt zur Untersuchung gebraucht, „welche Materien und wieviel von jeder" im Erz enthalten seien (A. 391). Dabei versetzt man das Erz mit Zuschlägen (A. 392). Ferner verwendet man diese Geräte zum Ausglühen der für chemische Zwecke zu verwendenden Holzkohlen (zur Absortion der Gase (A. 393), zur Reinigung der Salzlaugen, des Weingeistes von brandig-öligen Teilen usf. (A. 394)), sowie zur Herstellung von Präparaten (Schwefelkali (A. 395), Phosphorkalk (A. 396)). Zu manchen ähnlichen Zwecken gebraucht man auch die „Kapellen (cotilli cinerei)" (A. 397), „glattrunde Näpfchen, welche aus ausgelaugter, fein zerriebener und gesiebter Holz- oder Knochenasche, mit Wasser oder dünnem Bier angemengt, bereitet und in dem messingenen Kapellfutter geformt werden, dessen Obertheil der Mönch, dessen unterer die Nonne heißt" (A. 398). Die Kapellen dienen meist zum Abtreiben, zum Scheiden von Silber und Blei (A. 399); die Bleiglätte dringt dabei in die Poren des Gefäßes (A. 400). Vor dem Gebrauche sind die Kapellen in einer Muffel 15—30 Minuten lang auszuglühen („abäthmen"), damit sie alle Feuchtigkeit verlieren (A. 401). Auch die Kapellen verwendet man zur Herstellung von Präparaten, z. B. von Zinnober (A. 402).

Kleine Gefäße stellt man in Muffeln (A.403), um sie vor dem Einfallen der Kohlen und Asche zu schützen.

Zum Ausgießen der aus ihren Erzen geschmolzenen Metalle dient der Gießpuckel (A 404), ein Gefäß aus Gußeisen, Kupfer oder Messing, „dessen innere Fläche glatt poliert und dessen Höhle vollkommen kegelförmig ist, so daß die Spitze nach unten gekehrt ist, mit einem runden Fuße und einem langen hölzernen Handgriffe von einer Seite“ (A.405). Die geschmolzenen Metalle werden erst in den vorher mit Fett oder mit Kreide ausgestrichenen Gießpuckel gegossen, damit sich das schwere Metall in dessen Grunde in einem kegelförmigen Klumpen (König, regulus) von den Schlacken scheide. Der König wird nochmals umgeschmolzen und durch Ausgießen in den Einguß (Zain, Lingotte, Barren) zu einer Stange geformt.

Reichliche Verwendung findet das Lötrohr (A. 406), eine nach unten sich verengende, an der Mündung umgebogene Röhre aus Messing, Kupfer oder Silber. „Es ist gut, wenn es aus drei Stücken besteht, um leicht gereinigt werden zu können, und wenn am unteren Stücke ein kegelförmiger Behälter ist, der dazu dient, die Feuchtigkeit der ausgeblasenen Luft zu sammeln“ (A. 407). Freilich muß man zu seinem Gebrauche „gute Lungen haben und so blasen können, daß der Luftzug ohne Einhalt beständig fortgeht. Weil aber beides nicht bei jedem Chemisten stattfindet, auch überdem solches Blasen beschwerlich und den Lungen nachtheilig ist, so ist diejenige Einrichtung des Blasrohrs vorzuziehen, bei welchem es aus einem doppelten Blasebalge die Luft empfängt“, ein Verfahren, das übrigens auch noch wegen der Untauglichkeit der ausgeatmeten Luft, die Flamme zu unterhalten, dem Blasen mit dem Munde vorzuziehen ist (A. 408). Am besten eignet sich hiezu die Feuerluft (A. 409), die man in das Lötrohr entweder aus einer daran angebundenen Blase preßt oder aus einem Gefäße durch den Druck des Wassers in das Rohr treibt (A. 410). Den Körper legt man in eine ausgehöhlte Holzkohle, vor die man eine Lampe oder Kerze stellt (A. 411). Außer zur Reduktion (z. B. Zinnoxyd (A. 412)) und Prüfung der Metalle auf ihre Feuerbeständigkeit (z. B. Tellur (A.413)) wird es noch verwendet zu analytischen Reaktionen: den Schmelzen. Als Flußmittel nimmt man entweder Borax (zu „Magnesium“=Mangan (A.414), „Manganesium“ (A. 415); „Wasserbley“=Molybdän (A. 416), Nickel (A. 417) und Chrom (A. 418)), schmelzbares Harnsalz (zu Nickel (A. 419), Uran (A. 420)) oder Mineralalkali (zu Molybdän (A. 421), Mangan (A. 422)) und Phosphorsäure (A. 423).

Auch beim Erkennen von Verfälschungen leistet das Lötrohr gute Dienste; ganz besonders dann, wenn es sich um kleine Mengen der zu untersuchenden Substanz handelt. Verfälschungen des roten Quecksilberkalkes mit Mennige (A. 424) entdeckt man dadurch, daß die Mennige als Bleikorn zurückbleibt. „Um nicht den Kalk von der Kohle wegzublasen, ist es gut, ihn vorher mit etwas Wachs zu-

sammen zu kneten, welches, indem es schmilzt, die Herstellung des Mennigs zu Blei noch befördern hilft“ (A. 425). Roter Arsenik verrät sich durch seinen Knoblauchsgeruch (A. 426). Schon Delius hatte das Lötrohr zur Erkennung forensischer Fälle verwendet (s. Seite 11/12).

Weiterhin dient das Lötrohr zum Erkennen von Mineralien. „Roten Mennig erkennt man .... daß er .... auf einer Kohle vor dem Lötrohr erhitzt, ohne Rückstand zu Blei wird“ (A. 427), „der Zink verräth sich in dem Erze dadurch, daß er mit weißer Flamme brennt, wenn man das Erz auf der Kohle vor dem Löthrohre erhitzt, und ein weißes strengflüssiges Oxyd zurückläßt, das, solang es noch glühet, gelb aussieht“ (A. 428).

Schließlich wird das Lötrohr zu Mineralanalysen gebraucht. Zu den vorbereitenden Arbeiten, die der Zerlegung der Steine vorhergehen müssen, zählen das Ausglühen und das Erhitzen vor dem Lötrohr (A. 429) (A. 430).

Uebrigens biegt man mit Hilfe des Lötrohrs auch Glas (A. 431).

Zur geraden Destillation (Destillatio recta, per ascensum) verwendet man Kolben (A. 432), die einen kugelförmigen Bauch mit einem langen Halse haben (A. 433), Helme und Vorlagen (A. 434): „Alle drei von Glase oder von irdenem Zeuge“ (A. 435). Der Helm ist ein Gefäß, „das oben verschlossen ist, unten einen offenen Hals, und neben dem Halse einen ringsum gehenden Absatz hat, der eine Tropfrinne ausmacht, aus welcher an einer Seite der Schnabel, eine anfangs weite, dann engere ... Röhre ... schräg abwärts geht“ (A. 436). Das Ende des Schnabels taucht in die Vorlage (Excipulum). Eine Zwischenröhre von Schnabel und Vorlage bildet den Vorstoß. Die Helme können auch tubuliert sein. Pelikane sind entbehrlich. Zur Destillation im Großen nimmt man statt des Kolbens die Blase, „ein fast cylindrisches Gefäß von Kupfer, inwendig verzinnt, oder von Zinn“, in dessen obere Öffnung der genau passende Helm eingesetzt wird (A. 437).

Die schräge Destillation (destillatio obliqua, ad latus) (A. 438) geschieht mit Retorte und Vorlage. Gläsernen Retorten ist, obwohl man sie nur im Wasser- oder Sandbade gebrauchen kann, vor irdenen oder eisernen Retorten der Vorzug zu geben. Gläserne Retorten braucht man zur Herstellung von Gasen (A. 439), tönerne werden vor allen Dingen verwendet, um Kohlensäure aus den Mineralien auszutreiben, ferner zur Darstellung von Kohlenoxyd und zur Destillation von Quecksilber (A. 440). In metallenen Destillationsgeräten erzeugt man Fluorwasserstoff. (A. 441).

Stellt man die Retorten unmittelbar ins Kohlenfeuer, so muß man sie mit einem Überzuge von angefeuchtetem Ton und Sand, mit Kuhhaaren vermischt, beschlagen (A. 442).

Zum Abnehmen des engen Endteils eines Retorten- oder Kolbenhalses dienen Sprengeisen: eiserne Stäbe mit Ringen von ver-

schiedener Weite an ihren Enden, die man glühend an den Hals des gläsernen Gefäßes steckt (443).

Um Dämpfe zu kühlen, gebraucht man die Kühlanstalt (Refrigeratorium (A. 444), die meist aus einem mit kaltem Wasser gefüllten Kühlfasse besteht, durch das eine, meist zinnerne, Kühlröhre zieht, deren oberes Ende mit dem Helmschnabel und unteres mit der Vorlage in Verbindung steht. Man kann aber auch den Schnabel des Helms in einen langen Vorstoß leiten, der mit einer weiten Röhre umgeben ist, in die aus einem Fasse kaltes Wasser zugeführt wird, das aus dem oberen Ende der Kühlröhre beständig wieder abfließt: eine Apparatur, die als das Urbild des Liebig-Kühlers bezeichnet werden darf (A. 445).

Die Vorlage ruht bei Destillationen entweder auf dem Boden oder, wenn der Ofen zu hoch ist, auf einem Schemel, dem Destillierknecht (A. 446). Zur Unterlage dient ein Strohkranz.

Zum pneumatisch-chemischen Apparate (A. 447) gehören vor allem Entbindungsflaschen (A. 448) von starkem Glase, „mit zwo Mündungen, deren eine einen gemeinen eingeriebenen Glasstöpsel hat, und dazu dient, daß man die Dinge durch dieselbe nach und nach hineinschütte und hineingieße, welche die Entbindung der Luftarten bewirken, deren andere mit einem durchbohrten eingeriebenen Glasstöpsel verschlossen ist, welcher sich in eine S-förmige Glasröhre (A. 449) verlängert, die zum Ausgange der entbundenen Luft dient, und sich deswegen am Ende senkrecht aufwärts krümmt“ (A. 450). In einigen Fällen benützt man eine blecherne oder zinnerne Röhre, die fest in einem Korken steckt (A. 451).

Die Wanne (A. 452) wird mit Wasser oder Quecksilber gefüllt. „Nahe am oberen Rande einer solchen Wanne ist ein Gesimse, welches einige Löcher hat, in denen kleine blecherne Trichter so stehen, daß sie von unten in die Löcher gesteckt sind, ihren weitern Theil nach unten kehren, und in die Röhren derselben auf der obern Fläche des Gesimses nicht herausragen“ (A. 453). Die Flüssigkeit muß über den Oeffnungen stehen, um die atmosphärische Luft auszuschließen (A. 454).

Zum Auffangen der Gase dienen zylindrische Gefäße (A. 455). Um Gasarten zu wägen, verwendet man am besten kugelförmige mit einem Hahn versehene Recipienten aus Glas (A. 456). Diese werden „aufs äußerste“ ausgepumpt, der Hahn verschlossen und leer gewogen. Nach der Füllung des Gefäßes wird nochmals gewogen und aus der Differenz das Gewicht des Gases bestimmt (A. 457). Gasvolumina mißt man am besten in Gasometern (A. 458): graduierten zylindrischen Röhren, Glocken, Flaschen (A. 459), alle am besten aus Glas (A. 460).

Zu weiteren chemischen Arbeiten werden außer den Kolben noch Phiolen mit kugelförmigem Bauche und zylindrischem Halse verwendet (A. 461).

Zur Auflösung von Substanzen in sehr kleiner Menge dienen Porzellangefäße (A. 462); doch erfüllen auch irdene den gleichen Zweck.

In Schalen von Serpentin, Achat, Marmor, Glas mit Keulen von gleichem Stoffe, zerreibt man die Körper (A. 463). Das gleiche erreicht man durch das Präparieren oder Lävigieren auf einem harten Reibsteine von Marmor, Porphyr mit einem Läufer aus Glas oder dem gleichen Stoffe. Gröbere Stücke zerstößt man im Mörser (A. 464).

Feste Körper werden von flüssigen durch Filtrieren getrennt. Hiezu gebraucht man Seihezeuge (A. 465): Siebe von Leinwand oder Pferdehaar, Seihetücher, die an ihren vier Zipfeln Schlingen tragen, mit denen sie auf dem Seiheholze (Tenaculum) lose aufgespannt werden, Seihebeutel, die nach unten spitz zulaufen (Manicae Hippocratis), und Fließpapier, das man zu einem kegelförmigen Behälter zusammenlegt, und an zwei Stäbchen oder Stöckchen gelehnt, in die weite Mündung eines Gefäßes setzt. Geschmolzene harzige Stoffe gießt man durch Hanf, der über ein im Seiheholze ausgespanntes Netz ausgebreitet ist, Säuren und andere Stoffe, die gewöhnliche Seihezeuge zerfräßen, durch reingewaschenen Quarzsand (A. 466). Auch in Probiertuten ausgeglühter Holzkohlenstaub tut hiezu die gleichen Dienste (A. 467). Um Quecksilber zu reinigen preßt man es durch Leder. Am besten eignet sich weiches, weißgegerbtes, ungefärbtes Rehleder (A. 468).

Scheidetrichter dienen zum Trennen von Oelen und Wasser (A. 469).

Andere „chemische Gerätschaften" sind: Kohlenzangen, kleine Blasebälge, Wassertonnen, irdene oder zinnerne Schalen, Tassen, blecherne und beinerne Löffel, Stäbchen aus Glas und Holz, Spatel, Spritzen von Glas und Elfenbein, Schachteln, Büchsen, Flaschen, Zuckergläser, zylindrische (Mönchs-) und kugelige (Nönnchen-) Arzneigläser.

An physikalischen Geräten sind vorhanden: Quecksilber- und Weingeistthermometer (A. 470), Pyrometer (A. 471), Barometer (A. 472), Hygrometer (A. 473), Manometer (A. 474), Aerometer (A. 475) und Eudiometer (A. 476). (A. 477). Außerdem finden sich noch vor: Brenngläser, Brennspiegel (A. 478), Luftpumpen (A. 479), eine Elektrisiermaschine (A. 480) und ein galvanischer Apparat (A. 481).

Waagen und Gewichte — „zwar nicht eigentliche chemische Geräthe" (A. 482) — vervollständigen die Einrichtung.

Zur Ausführung der Analysen werden die verschiedensten Reagentien (A. 483) benützt: „Alle Dinge . . . , welche durch gewisse Stoffe eine in die Sinne fallende Veränderung bewirken, so daß man die Gegenwart dieser Stoffe dadurch erkennen kann" (A. 484). In seinem Lehrbuche: „Die Chemie als Wissenschaft und als Kunst" bringt Hildebrandt in den §§ 1556—1592 eine Übersicht der „vorzüglichsten gegenwirkenden Mittel oder Reagentien". Verwendet werden an Säuren (A. 485): Schwefel-, Salpeter-, Salz-, Sauerklee-, Essig-, Weinstein-, alkoholische Gallus- und Hydrothionsäure; an Kalien und kalischen Erden (A. 486): Ätzkali, Ätznatron, kohlensaures Kali und Natrum, wässeriges ätzendes Ammonium, wässeriges

kohlensaures Ammonium, Kalk- und Barytwasser; an kalischen und erdigen Neutralsalzen (A. 487): Salz- und essigsaure Schwererde, klee- und blausaures Kali, bernsteinsaures Ammonium; an metallischen Neutralsalzen (A. 488): schwefel- und salpetersaures Silber, festes salzsaures Silber, salpeter-, salz- und blausaures Quecksilber, salzsaures Zinn, essigsaures Blei, hydrothionsaures Ammonium; an Metallen (A. 489): Silber, Quecksilber, reines poliertes Kupfer; Arsenikoxyd; an vegetabilischen und anderen Stoffen (A. 490): Lacmustinktur oder damit gefärbte Papiere, Curcuma-, Alcanna- und Fernambucholz-Tinktur, ferner alkoholische Auflösung von Seife, Amylum und schließlich Alkohol und Wasser.

Der Raum, in dem sich dieser physikalisch-chemische Apparat, zu dem noch die mathematischen Instrumente gekommen waren — Hildebrandt las ja außer Medizin noch Chemie, Physik und über Teile der Mathematik —, erwies sich bald als zu klein. Daher faßte, um zugleich auch die gesamten Apparate beieinander zu haben, die preußische Verwaltung den Plan, das 1753 erbaute sog. Altensteinsche Palais zu erwerben und in ihm eine Wohnung für den Professor der Chemie einrichten zu lassen. Eine Kabinettsorder vom 26. Oktober 1805 befahl, dieses Haus für 20000 fl. zu kaufen. Zur Deckung des Schillings schenkte der König der Universität die ihm zugefallenen Rittergüter in der Eyerloher und Dietenbronner Markung. So kaufte man denn dieses Haus, dessen Erwerb für die Universität als eine große Errungenschaft gelten konnte. Das Palais lag auf der sog. Quadratplantage inmitten seiner Grundstücke, die sich von der damaligen Traubengasse bis zum Neustädter Friedhof hinzogen. Nach der Stadtseite hatte es zwei, nach der Regnitzseite, gegen den Garten zu, drei Stockwerke. Man hatte vor, das gesamte Institut unter die Leitung eines Professors zu stellen, aber für jedes Fach eigene Räume zu schaffen. Wieder war es wohl der Betriebsamkeit Hildebrandts zu danken, daß sofort mit dem Umbau begonnen wurde. Die inneren Mauern und die Fensterstöcke wurden herausgerissen: Da kam der Krieg. Nun blieb alles, wie es war. Man hatte nur vier, zum Teil unterwühlte Wände und wieder eine große Schuldenlast; denn der Kaufschilling war nur zum vierten Teile — die geschenkten Rittergüter, die auf 17500 fl. geschätzt wurden, waren verpachtet — erlegt worden. (A. 491). Trotzdem hoffte man noch immer, das geplante mathematisch-physikalisch-chemische Institut einrichten zu können. Der Plan der preußischen Regierung wurde erst 1839 aufgegeben, der Verkauf des Altensteinschen Hauses beantragt und vom bayerischen Ministerium am 16. September 1839 genehmigt. 1840 wurde das Gebäude mit Garten und Nebengebäuden an die Aktiengesellschaft der Nürnberger Eisenbahn gegen eine Bezahlung von 7030 fl. abgetreten. Vorher hatte man mit königlicher Genehmigung den physikalisch-chemischen Apparat in das sog. Museum, das jetzige Mineralogische Institut, gebracht. Das chemische Labora-

torium befand sich seit 1840 im oberen Stockwerke des Museums. Kastner benützte das ehemalige Hildebrandtsche Laboratorium nicht. Er las in seiner Amtswohnung. Zur Gründung eines eigenen chemischen Institutes kam es erst 1857 durch den 1846 berufenen Freiherrn Eugen von Gorup-Besanez. Er erbaute die hinter der Orangerie liegende sog. Gorup-Kapelle, das jetzige Bakteriologische Institut.

Karl Gustav Bischof (1792—1870).

1815—1818.

Hildebrandt — der bedeutendste Erlanger Chemiker der damaligen Epoche — förderte die Entwicklung der chemischen Wissenschaft nicht nur durch seine eigenen umfangreichen Arbeiten. Sein Einfluß wirkte auch noch in seinen Schülern nachhaltig weiter, besonders in Karl Gustav Bischof, dem ersten Privatdozenten der Chemie in Erlangen.

Karl Gustav Bischof wurde am 28. Januar 1792 in Wöhrd bei Nürnberg geboren. 1810 bezog er die Universität Erlangen, wo er 1814 promovierte. Im W. S. 1814/15 kündigte er seine ersten Vorlesungen an, 1815 wurde er unter Hildebrandt Privatdozent der Chemie und Physik. 1819 nahm er einen Ruf als a. o. Professor der Chemie nach Bonn an, wurde hier 1822 ordentlicher Professor und starb am 29. November 1870.

Bischofs chemische Tätigkeit war zunächst literarischer Art. 1817 gab er zusammen mit Goldfuß sein erstes Werk heraus: „Physikalisch-statistische Beschreibung des Fichtelgebirges" (A. 492). Hierin stammen von ihm, wie Goldfuß im Vorwort erwähnt, die Höhenmessungen und die daraus abgeleiteten Verschiedenheiten des Klimas, die Berechnung des Flächeninhalts, die Untersuchungen über die Mineralquellen, die Analyse des grünen Fossils im Bronzite, die physikalische Untersuchung der polarischen Steine, die Bestimmung der Höhen- und Längenverhältnisse, der Profilrisse und besonders die Aufnahmen der Karten. Seine guten mathematischen Instrumente und praktischen Kenntnisse, die er sich als ehemaliger Geometer erworben hatte, leisteten ihm hiezu die besten Dienste (A. 493).

1819 erschien als Anhang zu Hildebrandts Werk: „Die Chemie als Wissenschaft und als Kunst", das er nach dessen Tode vollendete und in dem er besonders den analytischen Teil bearbeitete, sein „Lehrbuch der Stöchiometrie" (A. 494), „aus streng mathematischen Gesichtspunkten ohne Vorliebe für irgend eine Hypothese" (A. 495). Er hatte keinen Vorgänger in dieser Hinsicht. Das Buch zerfällt in vier Abschnitte. Der erste Abschnitt: „Historisch-kritische Darstellung der Stöchiometrie" (A. 496) enthält eine „vollständige Übersicht aller verschiedenen Ansichten und Meinungen von den Gesetzen der festen Mischungsverhältnisse in der unorganischen Natur" (A. 497), stellt zugleich eine Würdigung der damaligen Chemiker dar und nimmt

kritisch zu allen bisherigen Arbeiten, Untersuchungen und deren Ergebnissen Stellung. Im zweiten Abschnitt (A. 498) werden die „Grundlehren der Stöchiometrie" „auf einige wenige Naturgesetze zurückgeführt" (A. 499). Der dritte Abschnitt (A. 500) bringt mit genauer Quellenangabe die in der Literatur weit verstreuten Angaben von Analysen zusammengesetzter Körper (A. 501). Bei der Zusammenstellung geht Bischof kritisch zu Werke: Solche Analysen, deren Quellen er nicht auffinden konnte oder deren Resultate zu sehr von der Wahrheit abwichen, läßt er weg. Die genauen Literaturangaben sollen jeden in den Stand setzen, „aus der Verfahrungsart des Analytikers die Genauigkeit seiner Analyse zu beurtheilen" (A. 502). Im vierten Abschnitt (A. 503): „Stöchiometrische Verhältniszahlen aus den genauesten Analysen berechnet" werden — wie schon der Abschnittstitel angibt — aus den genauesten Analysen die stöchiometrischen Zahlen der einfachen Körper berechnet und „aus diesen die Mischungsverhältnisse aller analysirter Verbindungen und noch viel anderer nicht analysirter abgeleitet" (A. 504). Um die Uebersicht zu erleichtern, reduziert Bischof — unterstützt durch seinen Freund, den Mathematiker Rothe, — alle Mischungsverhältnisse auf hundert Teile.

Im allgemeinen beschränkt sich Bischof nur auf die Verbindungen der anorganischen unter Ausschluß der mehrfach zusammengesetzten Mineralkörper. Organische Körper werden, besonders im vierten Abschnitt: „Vegetabilische und animalische Säuren und deren Salze", „nur insoweit in Betracht gezogen, als sie Verbindungen mit unorganischen eingehen, die ganz den Charakter der unorganischen Natur an sich tragen und daher auch ihren Gesetzen gehorchen" (A. 505).

Ueber die Gesetze der organischen aus den Elementen Sauerstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff bestehenden Körper setzt sich Bischof in seinem bei Erscheinen des Lehrbuchs der Stöchiometrie unter Druck befindlichen (A. 506) Werke: „Die Entwicklung der Pflanzensubstanz" (A. 507) auseinander. Gemeinsam mit dem Botaniker Nees von Esenbeck und dem Mathematiker H. Aug. Rothe wird in zahlreichen unter den drei Verfassern gewechselten Briefen das Thema physiologisch, chemisch und mathematisch erörtert mit kombinatorischen Tafeln der möglichen Pflanzenstoffe und den Gesetzen ihrer stöchiometrischen Zusammensetzungen. In einem geschichtlichen Ueberblick (A. 508) berichtet Bischof über das, was in der Pflanzenchemie bis zum Erscheinen seines Werkes auf experimentellem Gebiete geleistet worden war. Daher ist die Arbeit ein wichtiger Beitrag zur Beurteilung des Standes der organischen Chemie bis zum Jahre 1819. Schließlich werden noch die Analysenangaben der verschiedenen organischen Substanzen in vergleichender Weise nebeneinander gestellt (A. 509).

Neben dieser schriftstellerischen Tätigkeit über mathematisch-theoretische Chemie beschäftigte sich Bischof auch mit praktischer, besonders auf analytischem Gebiete. Er untersuchte außer den schon

erwähnten Fichtelgebirgsmineralien vor allem die verschiedensten Mineralwasser. Ohne Zweifel war hier Hildebrandt sein Lehrer; denn Bischof war bei dessen Experimenten immer zugegen (A.510). Ferner lassen die ersten Untersuchungen dieser Art deutlich Hildebrandts Analysengang, wenn auch hie und da mit geringen Abänderungen, erkennen. Im allgemeinen aber verwendete Bischof nicht nur die von seinem Lehrer angegebenen Reagentien, sondern er behielt auch deren Reihenfolge in ihrer Anwendung bei.

Untersucht wurden von ihm während seiner Erlanger Zeit vor allem die Mineralquellen des Fichtelgebirges (A. 511): Außer dem schon von Delius 1774 und Hildebrandt 1802 untersuchten Brunnen von Sichersreuth (1) (A. 512) noch die Sauerbrunnen von Großschlattengrün (2) (A. 513), die Mineralquelle von Condrau (3) (A. 514), die Sauerbrunnen zu Kothen-Bibersbach unweit Thiersheim (4) (A.515), die im Fichtelsee bei Gottesgab (5) (A. 516), der Wunderbrunnen in der Steinach (6) (A. 517), die Mineralquellen am Pfeiffer bei Warmensteinach (7) und am Knopfhammer (8) (A. 518), die Sauerbrunnen bei Fischern (9), hinter dem Schloßberg von Hohenberg am Anger (10), die unter Schönwald an der Grünermühle (11) (A. 519), die Gesundbrunnen zu Steben (12) (A. 520), die beiden Sauerbrunnen in der langen Aue (13,14) (A. 521), die im Hölltal (15) und in der Hölle (16) (A. 522) bei Selbitz, der Büttnersbrunnen in der Hölle (17) (A. 523), die Sauerbrunnen an der Krötten-Mühle im Muschwitztal (18), die drei Mineralquellen zwischen dem Dürrenweider Hammer und der Pfarrmühle (19--21), die Mineralbrunnen bei Köditz (22), bei Leupoldsgrün (23) und schließlich die Brunnen bei Posterlich, Helmbrechts, Enchenreuth und Lehesten (24—26) (A. 524).

Abgesehen von geringfügigen Abweichungen decken sich Bischofs Ergebnisse bei den von beiden untersuchten Quellen mit denen Hildebrandts. Genaue Angaben des Analysenganges macht Bischof bei Untersuchung des Wassers der Brunnen 1—18, den Rest behandelt er nur mehr kursorisch.

Bischof beschäftigte sich noch weiter mit der Untersuchung von Mineralwassern. Die Umgebung seiner neuen Wirkungsstätte Bonn bot ihm hiezu reichliche Gelegenheit. 1826 erschien sein Buch: „Die vulkanischen Mineralquellen Deutschlands und Frankreichs". (A. 525). Hier legt er besonders die physikalischen, historischen und chemischen Verhältnisse dar, unter Vergleichung mit älteren Untersuchungen. In einem besonderen Abschnitt behandelt er die Mineralquellen des Laacher Sees, des Siebengebirges, des Westerwalds, des Taunus, des Habichtswaldes, des Meißners, des Vogelsgebirges, der Röhn, des Fichtel-, Erz-, Böhmischen Mittel- und des Riesengebirges, ferner der Auvergne und des Vivarais in Frankreich, sowie der Pyrenäen.

Im gleichen Jahre erschien seine Untersuchung über die Mineralquelle zu Roisdorf bei Bonn (A. 526), 1827 die der Stahlquelle zu Lamscheid (A. 527). Hier — er arbeitete mit J. Harleß zusammen

— stammt der dritte Abschnitt: „Physikalische und chemische Untersuchung des Lamscheider Mineralwassers“ (A. 528) von ihm.

Um dieselbe Zeit gab er in gemeinsamer Arbeit mit Wegeler, Harleß und Klein eine Abhandlung über das Tönnissteiner Mineralwasser (A. 529) heraus, wo er wieder die chemische Analyse (A. 530) bearbeitete. 1854 (A. 531) erschien schließlich ein Aufsatz von ihm: „Die neue Mineralquelle zwischen Ahrweiler und Heppingen im Ahrtale und der Apollinarisbrunnen“.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß Bischof als erster das kohlensaure Gas der Mineralquellen zur Herstellung von Bleiweiß verwendete. Er gründete sogar eine Mineralfarbenfabrik in Burgbrohl im Brohltal. (A. 532).

Bischofs Haupttätigkeit lag, wie schon seine ersten Erlanger Arbeiten ahnen lassen, auf dem Gebiete der chemischen und physikalischen Geologie. Sein Hauptwerk: „Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie“ (A. 533) „eröffnete“, wie Karl von Zittel (A. 534) sagt, „in origineller Weise ein neues, fast noch unbekanntes Gebiet. Von Bonn aus ging auch die moderne Reform der Petrographie in Deutschland aus“. Mit Recht nennt ihn Rees (A. 535) den „chemischen Reformator der Geologie“.

Bischofs unterrichtliche Tätigkeit in Erlangen erstreckte sich nur auf die Abhaltung von Vorlesungen. Als erste kündigte er im W.S. 1814/15 an: Analysin sectionum conicarum, dann Chemiam applicatam (A. 536), ferner Aerologiam, inprimis quod adtinet ad Atmosphaeream experimentis illustrandam; Geographiam physicam et meteorologiam; Chronologiam ad sua dictata und Geodesiam sive campos nec non sylvas metiendi et dividendi artem. Schließlich erbietet er sich noch, lectiones privatissimas in aliis tam Physices quam Chemiae partibus zu erteilen.

Später las Bischof außer physischer Geographie und Metereologie (A. 537), Astronomie (A. 538), Kosmologie (A. 539), Geodäsie (A. 540), Chronologie (A. 541), hauptsächlich über Experimentalphysik (A. 542), besonders über Optik (A. 543). Von chemischen Vorlesungen hielt er noch solche über Chemia applicata (A. 544) mit Metallurgia (A. 545) und Chemia pura (A. 546). Im W. S. 1816 las er ferner noch Geschichte der Chemie und Physik, im W. S. 1818 über Stöchiometrie.

Hildebrandts Nachfolger.

Hildebrandts Tod riß in den akademischen Lehrkörper eine empfindliche Lücke. Die Neubesetzung der verwaisten Professur erfolgte, nachdem sie einstweilen durch den Privatdozenten Bischof versehen war, durch Johann Salomon Christoph Schweigger (1779—1857).

Schweiggers Haupttätigkeit lag auf literarischem Gebiete. Er gab u. a. die Fortsetzung des Gehlenschen Journals für die Physik

und Mineralogie heraus. Besonders arbeitete er über Elektrochemie. Eines seiner Hauptverdienste ist hier, gezeigt zu haben, daß Daltons Lehre nach Absonderung der hypothetischen Ansichten ganz mit Richters Stöchiometrie übereinstimme (A. 547).

Als Lehrer — er wirkte von 1817—1819 in Erlangen — trug er Geschichte der Chemie (A. 548) und allgemeine Chemie vor. Außerdem hielt er Vorlesungen mit Experimenten (A. 549).

Nach Schweiggers kurzer Tätigkeit las der Privatdozent G. W. Osann (1796—1866) Chemie. Im S. S. 1820 kündigt er „analysin chemicam corporum inorganicorum" an, im W. S. 1820 Stöchiometrie, theoretische und Experimentalchemie.

Um einen tüchtigen Chemiker, der das Werk Hildebrandts fortsetzen sollte, zu haben, berief die Fakultät 1821 einen Mann, der damals als der berühmteste galt: K. W. G. Kastner (1783—1857). Große Hoffnungen hatte man auf ihn gesetzt. „Wir sollen auch Kastner als Physiker und Porson als Botaniker erhalten und dabei noch einen berühmten Historiker statt des während der Ferien verstorbenen Meusels. Unsere Hochschule ist dann ohne Zweifel die vorzüglichste in Deutschland, wenigstens an Geist und Genialität", schreibt Platen unter dem 4. Dezember 1820 in sein Tagebuch (A. 550). Doch Kastner, der Typus des falschen Empirikers, der zwar gewandt im Experimentieren, aber zu wenig gründlich und logisch geschult war, um einen Versuch in die Tiefe und ans Ende fortführen zu können, erfüllte keine der auf ihn gesetzten Hoffnungen. Bekannt ist jenes vernichtende Urteil seines Schülers Justus von Liebig (A. 551), der mit ihm nach Erlangen gekommen und am 12. Mai 1821 immatrikuliert worden war (A. 552), obwohl dieser seinem Lehrer manches zu verdanken hatte (A. 553).

Ab S. S. 1821 bis an sein Lebensende trug Kastner die Chemie vor. Er starb in dem gleichen Jahre, in dem ein auf der Höhe der Zeit stehendes chemisches Unterrichtslaboratorium, die sog. Gorup-Kapelle, eingeweiht wurde.

III. Rückblick.

Ueberschaut man die Entwicklung der chemischen Forschung und Lehre in Erlangen von der Gründung der Universität bis zum Auftreten Liebigs, so sieht man, daß trotz äußerlicher Ungunst die Chemie einen bedeutenden Aufschwung genommen hat.

Für den ersten Vertreter des Faches, den Mediziner Joh. Friedr. Weißmann, war die Chemie nur Liebhaberei. Er hatte aber allerdings gründliche Erfahrung, zuverlässiges Wissen und als Forscher auch mehrere Erfolge.

Sein Nachfolger Heinr. Friedr. Delius betrieb die Chemie schon um ihrer selbst willen und beherrschte fast sämtliche ihrer Sondergebiete. Er war der letzte, der in Erlangen nach der Phlogistontheorie lehrte.

Die stärksten Fortschritte hatten dann Forschung und Lehre einem Nichtmediziner zu verdanken, dem Mathematiker und Physiker Joh. Tob. Mayer, der als erster für die Lehre Lavoisiers eintrat.

In Erlangen verschloß man sich nicht den Ausführungen Mayers, sondern erkannte sie an. Deshalb wurde auch als Nachfolger von Delius ein Mann gewonnen, Christian Daniel Schreber, der den Unterricht auf Grund der neuen Lehre erteilte.

Ihre erste Blütezeit erlebte die Chemie in Erlangen dann unter Hildebrandt durch dessen umfassende praktische Tätigkeit, kritische theoretische Einstellung und große Fürsorge für den chemischen Unterricht und die akademischen Berufe.

Nach Hildebrandts Tod trat auf längere Zeit ein Stillstand ein, wodurch Erlangen gegenüber den anderen Universitäten etwas in den Hintergrund gerückt wurde. Erst Gorup-Besanez, der zweite Nachfolger Hildebrandts, führte wieder chemische Forschung und Lehre auf die Höhe ihrer Zeit.

Der chemische Unterricht an den anderen deutschen Universitäten von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis zum Auftreten J. v. Liebigs.

Inzwischen war auch an anderen deutschen Universitäten der chemische Unterricht gefördert worden. Was zu Anfang noch eine Einzelerscheinung war, war unterdessen ziemlich allgemein verbreitet: Das chemische Unterrichtslaboratorium.

In Leipzig, wo seit 1710 die Chemie gelehrt wurde, richtete 1804 Christ. Gottl. Eschenbach (1753—1831) in ehemaligen Kantinenräumen der Pleißenburg ein Universitätslaboratorium ein (A. 554). Aber erst O. L. Erdmann (1804—1869) erhielt 1830 zugleich mit dem Ordinariat für technische Chemie ein etwas besser eingerichtetes Laboratorium im Fridericianum (A. 555). — Praktisch-chemischer Unterricht wurde an der Universität Göttingen von 1806 an erteilt. F. Stromeyer (1776—1835) hielt neben seinen chemischen Experimentalvorlesungen ein Collegium practicum (A. 556). — Landshut hatte ein für die damalige Zeit gut eingerichtetes Laboratorium. Hier führte Joh. Nep. Fuchs (1774—1856) — seit 1805 Ordinarius der Chemie — als erster den Unterricht in der analytischen Chemie ein (A. 557). — In Breslau gab N. W. Fischer bereits von 1812 ab Anleitung zum Selbstexperimentieren und von 1819 ab analytisch-chemischen Unterricht, aber jeweils nur an vier Studierende (A. 558). Doch bestand das Laboratorium nur aus einem kleinen, dunklen, feuchten Zimmer und der Hörsaal hatte weder Katheder noch Bänke. — In München wurde auf Antrag Friedr. Ad. Gehlens (1775—1815) 1815 mit dem Bau des chemischen Laboratoriums der Königlichen

Akademie der Wissenschaften begonnen (A. 559). Gehlens Nachfolger Heinr. Aug. v. Vogel (1778—1876) hatte sich 1819 erboten, Studierende zu Lehrern der Chemie im Laboratorium auszubilden. Das Ministerium hatte die Bezahlung der Experimente übernommen und bestimmt, daß die Bewerber Zeugnisse darüber beilegen müßten, daß sie die Universitätsstudien vollendet und theoretische Chemie absolviert hätten (A. 560). Nach der Verlegung der Universität Landshut nach München (1826) wurde Vogel 1827 der erste Lehrer der Chemie (A. 561). — In Berlin, wo Mart. Heinr. Klaproth (1743—1817) der erste Chemieprofessor war und Joh. Christ. Reil (1759—1813) ein Laboratorium errichtet hatte, wurde ab 1822 von dem Analytiker und Mineralogen Heinrich Rose (1795—1864) praktischer Laboratoriumsunterricht in einem notdürftig eingerichteten mit geringer staatlicher Unterstützung gemieteten Raum erteilt. Ebenso gab E. Mitscherlich (1794—1863) von 1823 an in einem kleinen Uebungslaboratorium an Sonntagen praktischen Unterricht (A. 562). — Gießen hatte seit 1777 einen Lehrstuhl für Chemie. Nach einer 30jährigen Pause wurde 1818 Zimmermann (1782—1825) als Professor der Chemie und Mineralogie angestellt. Laboratorium und Hörsaal befanden sich in einem Gartenhäuschen. J. v. Liebig gab 1826 in den Räumen einer früheren Kaserne, die später (1839) durch einen großen Anbau für 60 Hörer erweitert wurde, chemischen Laboratoriumsunterricht (A. 563).

Doch fußte Liebigs Tätigkeit, durch die sich die deutsche Chemie den Vorrang in der Welt eroberte, auf Grundlagen, die vor ihm in eifriger Arbeit, vielfach unter Entsagungen und Opfern, geschaffen worden waren.

Man ist gewohnt, die Chemie und ihre Stellung an den deutschen Universitäten in der Zeit vor Liebig nach dessen „eigenhändigen autobiographischen Aufzeichnungen" (A. 564) zu beurteilen. Daß das nicht recht ist, dürfte vorliegende Abhandlung mit beweisen. Es bestanden damals an deutschen Universitäten zeitgemäße, wohleingerichtete Laboratorien, in denen hie und da auch praktischer chemischer Unterricht erteilt wurde, der also doch etwas anders beschaffen war als wie ihn Liebig (A. 565) dargestellt hatte.

Die eigenhändigen autobiographischen Aufzeichnungen, die Liebig selbst nicht mehr veröffentlichte — sie wurden erst 1890, 17 Jahre nach seinem Tode von A. W. von Hoffmann herausgegeben —, die vielleicht auch gar nicht für die Oeffentlichkeit bestimmt waren, erwiesen sich aber auch noch anderweitig als im Widerspruche mit dem historisch Ueberlieferten stehend.

Ueberhaupt ist es nötig, die Liebig-Biographie nach den neuesten literarischen Erscheinungen einer Revision zu unterziehen. Denn die Briefe aus Liebigs Jugendzeit (A. 566) enthalten ein Material, das in der Biographie entweder nicht berücksichtigt oder aber nicht mehr zeitgemäß ist, so daß schon aus diesem Grunde eine Ueberprüfung dringend erwünscht wäre.

Anhang.

I.

Hildebrandts chemische Zerlegung der Mineralwässer (A. 567).

Die Untersuchung eines Mineralwassers überhaupt zerfällt in die physikalische und chemische. Die physikalische betrifft die Angabe der Temperatur, des spezifischen Gewichts, der Menge, die in jeder Stunde hervorquillt, der Klarheit oder Trübigkeit, der Farblosigkeit oder Farbe, der Geruchlosigkeit oder des Geruchs, der Geschmacklosigkeit oder des Geschmacks, endlich der geognostischen und oryktognostischen Verhältnisse der Gegend, in der die Quelle hervorquillt, der Fassung des Brunnens und des im Brunnen und in den Leitungsröhren sich absetzenden Bodensatzes.

Chemisch wird das Wasser qualitativ und quantitativ untersucht, wobei unter der quantitativen Analyse die „chemische Zerlegung des Wassers" verstanden wird (A. 568).

Nach einer Uebersicht über „bisher entdeckte Grundstoffe der Mineralwässer" (A. 569) folgt, um die Untersuchungen zu erleichtern, eine Aufstellung der Salze, die nie zugleich in einem Mineralwasser vorhanden sein können (A. 570). Denn unter den vorher aufgezählten Stoffen befinden sich mehrere, die gar nicht nebeneinander bestehen können, sondern sich „durch doppelte Wahlanziehung" gegenseitig zersetzen müssen. So schließt z. B. die Anwesenheit von kohlensaurem Natrum das Vorhandensein von salpetersaurer Kalkerde und salzsaurer Kalk- und Talkerde aus, das Vorhandensein kohlensaurer Kalkerde die Anwesenheit schwefelsaurer Tonerde (Alaun).

Die Prüfung der Grundstoffe eines Mineralwassers (A. 571) geschieht durch „die gegenwirkenden Mittel". Proben (etwa 6—12 Unzen) werden durchweg mit der wässerigen Auflösung von Reagentien versetzt.

Von den einzelnen „Grundstoffen" entdeckt man:

die Kohlensäure außer an dem säuerlichen Geschmack durch das Lackmuspapier (A. 572), Kalkwasser (A. 573), Seifenauflösung (A. 574), Bleizuckerauflösung (A. 575) und durch ihre Entbindung während des Siedens;

die Hydrothionsäure außer an ihrem Geruche durch metallisches Silber oder Quecksilber (A. 576), weiße Arsenikauflösung (A. 577) und essigsaures Blei (A. 578);

das Stickgas durch Abscheiden von den anderen Gasarten (A. 579);

das kohlensaure Natrum durch vegetabilische Pigmente (A. 580), durch die Auflösung von Schwererde (A. 581), Silbersalpeter (A. 582), Quecksilbersalpeter (A. 583), Bleizucker (A. 584) und salzsaures Quecksilber (A. 585);

die kohlensaure Kalkerde durch Sauerkleesäure (A. 586), ätzendes Ammonium (A. 587), ferner durch das Fallen während des Kochens;

die Kieselerde an dem unlöslichen nach der Behandlung mit Alkalien und Säuren verbleibenden Rückstand und

die Tonerde durch ätzendes Ammonium (A. 588). Doch muß in diesem Falle die Talkerde durch Sauerkleesäure zuerst abgeschieden sein.

Von den „Neutralsalzen“ erkennt man — außer an ihren charakteristischen Reaktionen (A. 589) —

die schwefelsauren Salze durch salzsaure Schwererde (A. 590), das Niederschlagen mit Alkohol (A. 591); das Glaubersalz außerdem an seinen Kristallen; Bittersalz, Alaun und Tonerde durch reines Ammonium (A. 592); Gips durch kohlensaures Natrum, kohlensaure Talkerde und Sauerkleesäure (A. 593);

die salpetersauren Salze durch Verpuffen des getrockneten Rückstands auf glühenden Kohlen und Austreiben des salpetersauren Dunstes durch entwässerte Schwefelsäure;

die salzsauren Salze durch Silbersalpeter (A. 594), Silbervitriol (A. 595), Quecksilbersalpeter (A. 596); die salzsaure Kalkerde insbesondere durch kohlensaures Kali (A. 597) und Sauerkleesäure (A. 598). Eine Trennung der niedergeschlagenen Talk- und Kalkerde erzielt man durch Behandeln des Niederschlags mit Schwefelsäure und wenig Wasser, wobei die Talkerde in Lösung geht;

die hydrothionsaure Kalkerde durch metallisches Silber und Quecksilber (A. 599) und durch Sauerkleesäure (A. 600).

Das Eisenoxyd erkennt man außer an seinem Geschmacke durch das Fallen während des Kochens, ferner durch blausaures Kali (A. 601) und Gallussäure (A. 602); die übrigen Metalloxyde durch Schwefelammon (A. 603); Kupfer insbesondere durch Ammoniak.

Zur Bestimmung der Quantität der in einem Mineralwasser enthaltenen Stoffe ist die „chemische Zerlegung“ nötig. (A. 604).

Die Kohlensäure wird durch allmähliches Erhitzen des Wassers bis zum Sieden erhalten und mit einem pneumatischen Apparate aufgefangen (A. 605). Sind außer ihr noch andere Gase, wie Schwefelwasserstoff, Stick- und Wasserstoffgas, vorhanden, so trennt man zunächst durch metallisches Quecksilber den Schwefelwasserstoff ab und durch Kalkwasser die Kohlensäure, während man den Wasserstoff durch Zusatz von Sauerstoff in einem Voltaischen Eudiometer (A. 606) verbrennt und aus der Differenz das Stickgas berechnet.

Die Ausscheidung der fixen Stoffe geschieht durch Abdunsten einer genau gewogenen Menge Wassers (etwa 8, bezw. 10 bis 12 Pfund) bis zur Trockene. Dies führt man in einer gläsernen Retorte aus, deren Bauch nach vollzogener Abdunstung abgesprengt wird, so daß der untere Teil, worin sich der Rückstand befindet, gleich als Schale dient.

Die Scheidung der Salze von den Erden geschieht durch Auslaugen mit wasserfreiem über salzsaurer Erde abgezogenem Alkohol (A. 607). Das Verfahren muß mehrere Male wiederholt werden. In Lösung gehen hiebei salz- und salpetersaure Kalk- und Talkerde (auch salz- und schwefelsaures Eisen).

Die salzsauren erdigen Salze trennt man voneinander, indem man sie im Wasser auflöst, die Erden durch kohlensauren Kalk niederschlägt und den Niederschlag mit Schwefelsäure sättigt. Der nun so entstandene schwerlösliche Gips und das leichtauflösliche Bittersalz sind durch Ausziehen mit Wasser leicht zu trennen.

Ebenso verfährt man, wenn außer den salzsauren auch salpetersaure Erden vorhanden sind: der durch das Fällen mit kohlensaurem Kali niedergeschlagene Salpeter kristallisiert beim Abdunsten und schneller Abkühlung der Lösung.

Das durch das Kali mit den Erden zugleich niedergeschlagene Eisen trennt man von diesen durch Auflösen des Niederschlags in Salzsäure und Fällen des Eisens mit Ammonium (A. 608).

Der durch das Auslaugen mit Alkohol verbliebene Rückstand wird zunächst mit der dreifachen Menge kalten Wassers übergossen, wodurch die leicht auflöslichen Salze: Bitter-, Koch- und Glaubersalz in Lösung gehen, während alle schwerlöslichen zurückbleiben.

Dunstet man diese Auflösung ab, bis etwa Kochsalz- oder Glaubersalzkristalle erscheinen, so setzt man gleichviel Alkohol hinzu, der die schwefelsauren Salze und kohlensaures Natrum niederschlägt, in Lösung aber das Kochsalz läßt, das durch Abdunsten des Filtrats erhalten werden kann. Den aus schwefelsauren Salzen bestehenden Niederschlag löst man wieder in Wasser, dunstet gelinde ab, wobei dann die Menge des Glaubersalzes durch die entstehenden Glaubersalzkristalle, die des Bittersalzes aus dem Niederschlag der Talkerde und die Menge des kohlensauren Natrums aus der zur Sättigung nötigen Schwefelsäure sich bestimmen läßt.

Den durch das kalte Wasser übrig gelassenen Rückstand übergießt man mit heißem Wasser und läßt ihn nach einer Digestion von einigen Tagen gelinde sieden. Dann gehen auch die schwerlöslichen Salze Alaun und Gips in Lösung. Durch vorsichtiges Abdunsten kristallisiert der Gips, während der Alaun in Lösung bleibt und durch Eindampfen des Filtrats gewonnen wird.

Vor der Behandlung mit kaltem Wasser kann das Kochsalz wegen seiner Löslichkeit in gewässertem Weingeist mit gewöhnlichem Alkohol herausgelöst werden.

Was auch das heiße Wasser nicht aufzulösen vermag, wird mit der doppelten Menge einer starken Salzsäure digeriert. Die Lösung enthält alle die Erden außer der Kieselerde, ferner das Eisenoxyd.

Um die Erden zu trennen, schlägt man sie mit Ammonium nieder, behandelt den Niederschlag durch Kochen mit Aetzlauge, wobei die Tonerde sich auflöst, und setzt der von dem unaufgelösten Teile des Niederschlags abfiltrierten kalischen Flüssigkeit salzsaures Ammonium zu, worauf die Tonerde abgeschieden wird. Der Rückstand wird in Salpeter aufgelöst; durch kohlensaures Kali fällt die Talkerde (A. 609). Die Schwererde trennt man von den übrigen Erden mit Schwefelsäure; die Kalkerde von der Tonerde durch Auflösen in Salpetersäure und Niederschlagen mit sauerkleesaurem Kali (A. 610).

II.

Hildebrandts chemische Zerlegung der Steine und Erden (A. 611).

Wie bei der Mineralwasseranalyse wird zunächst eine Uebersicht der damals bekannten und gefundenen Grundstoffe der Steine und Erden gegeben (A. 612).

Zu den vorbereitenden Arbeiten, die der Zerlegung der Steine vorausgehen müssen, gehört das Ausglühen, das Erhitzen vor dem Lötrohr und das mechanische Zerteilen. Durch das Ausglühen bekommt man die flüchtigen im Steine enhaltenen Teile, die aufgefangen und gesondert untersucht werden; mit dem Lötrohr erhitzt man das Mineral allein und mit Flüssen (Kali, Borax, Harnsalz usf.), um zu prüfen, ob es schmelze oder welche Veränderung es sonst erleide.

Die Auflösung der Steine und Erden erfolgt entweder auf dem nassen Wege durch Säuren oder ätzende Kalilauge (A. 613) oder auf dem trockenen durch kohlensaure Kalien (A. 614) oder andere Mittel (A. 615), wie kohlensaure Schwererde, Boraxsäure.

Das durch Kalien sowohl auf dem nassen wie auch auf dem trockenen Wege aufgeschlossene Steinpulver wird mit einer Säure, am besten Salzsäure, gelöst und zunächst die einzelnen Erden voneinander geschieden. (A. 616).

Schon durch die Sättigung mit Salzsäure fällt die Kieselerde, die übrigen (Ton-, Zirkon-, Glycina-, Ytter-, Talkerde; Kalk-, Schwer- und Strontianerde) werden durch kohlensaures Kali niedergeschlagen und der Niederschlag wieder in reiner Salzsäure aufgelöst. Durch Zusatz von ätzendem Ammonium fallen die ersten fünf Erden; setzt man hierauf zu der übrigen salzsauren Auflösung kohlensaures Kali, so fallen auch die letzten drei.

Dann erfolgt die Scheidung der einzelnen Erden voneinander:

Tonerde von Talkerde: Durch Kochen des mit Ammonium erhaltenen Niederschlags in Aetzlauge löst sich die Tonerde, die durch salzsaures Ammonium niedergeschlagen wird. Durch Auf-

lösen des Rückstandes in Salpetersäure und Zusetzen von kohlensaurem Kali fällt die Tonerde.

Tonerde von Zirkonerde: Die Scheidung erfolgt wie oben, da die Zirkonerde in Kali unauflöslich ist (A. 617).

Tonerde von der Glycina: Beide Erden werden in Schwefelsäure aufgelöst und die Glycina durch kohlensaures Ammonium ausgezogen.

Das gleiche Verfahren wird angewandt bei der Trennung der Tonerde von der Yttererde.

Der durch kohlensaures Kali erzeugte Niederschlag wird mit Schwefelsäure behandelt, wodurch die Schwererde abgeschieden wird. Sonst trennt man die

Schwererde von der Strontianerde entweder durch Kristallisation aus ihrer salzsauren Auflösung (die salzsaure Schwererde kristallisiert zuerst in Tafeln (A. 618), die leichter lösliche Strontianerde später in Nadeln (A. 619), oder durch Alkohol, der aus der hinlänglich eingeengten salzsauren Auflösung beider Erden die in ihm unlösliche salzsaure Schwererde niederschlägt, dagegen die salzsaure Strontianerde in Lösung läßt.

Die Kalkerde trennt man von der Talkerde, indem man aus der salpetersauren Lösung die Kalkerde durch sauerkleesaures Kali niederschlägt und aus dem Filtrat kochend durch kohlensaures Kali die Talkerde fällt.

Die Kalkerde scheidet man von der Strontianerde, indem man die salpetersaure Auflösung genau neutralisiert und die bis zur staubigen Trockene abgedunsteten und pulverisierten salpetersauren Erden mit absolutem Alkohol behandelt, wobei sich die salpetersaure Kalkerde löst (A. 620) und die salpetersaure Strontianerde im Rückstand verbleibt.

Hierauf trennt man die Kalien von den Erden (A. 621). Je nach dem Mittel, das man zur Aufschließung der Mineralien anwendete, richtet sich die Behandlung.

Brauchte man zum Aufschluß salpetersaure Schwererde, so löst man die erkaltete Masse in Salzsäure auf und setzt Schwefelsäure zu. Durch Hinzufügen von Wasser setzt sich schwefelsaure Schwererde und Kieselsäure ab. Das Filtrat sättigt man mit Ammonium und trennt durch Seihen den entstandenen Niederschlag vom Filtrate. Dieses dampft man bis zur Trockene ein, glüht gelinde, bis die Ammoniumsalze sich verflüchtigen. Durch Auflösen des Rückstands in Wasser und Eindunsten der Lösung kristallisiert schwefelsaures Kali oder Natrum.

Bei Anwendung von kohlensaurer Schwererde zum Aufschließen verfährt man ähnlich. Doch kann man gleich aus der salpeter- oder salzsauren Auflösung mit kohlensaurem Ammonium die Erden niederschlagen und den Rückstand gelinde bis zur Zersetzung der Ammoniumsalze im Platintiegel ausglühen.

An der Kristallisation erkennt man, ob das zurückbleibende Salz Kali oder Natrum sei; auch Behandeln mit Weinsteinsäure oder schwefelsaurer Tonerde ermöglicht die Identifikation.

Von den Metalloxyden ist am häufigsten in Steinen das Eisenoxyd anzutreffen. Es wird von den Erden, die durch reines Ammonium nicht niedergeschlagen werden, durch Ammonium geschieden; im anderen Falle durch Kalilauge.

Vom Manganoxyd wird das Eisen durch bernsteinsaures Natrum oder Ammonium aus salzsaurer Lösung, vom Kupfer durch Ammonium, vom Nickeloxyd aus salz- und salpetersaurer Lösung durch ätzendes Ammonium und vom Chromoxyd aus salzsaurer Lösung durch das gleiche Reagens und durch Filtration getrennt.

Das Filtrat, das die Nickellösung enthält, wird eingedampft, schwach geglüht, erneut in Salpetersäure gelöst und das Nickel durch kohlensaures Natrum niedergeschlagen. Schließlich kann man den Niederschlag noch mit Wachs rösten, auf der Kohle mit Phosphorsäure schmelzen und so das Nickel als Metallkorn darstellen.

Um das Chrom aus dem Filtrat zu erhalten, fällt man es mit einer kalt bereiteten salpetersauren Quecksilberauflösung als chromsaures Quecksilberoxyd und entfernt durch anhaltendes gemäßigtes Glühen im bedeckten Platintiegel das Quecksilber, so daß reines Chromoxyd zurückbleibt.

Die Trennung des Eisenoxydes vom Titanoxyd geschieht dadurch, daß man die salzsaure Auflösung beider Oxyde eindampft und mit Wasser aufnimmt: Es scheidet sich Titanoxyd als isabellfarbener Niederschlag ab. Aus der salzsauren Lösung fällt ätzendes Ammonium das Eisenoxyd.

Flußsäure schlägt man nach der Abscheidung der Kieselsäure unter Auflösung der übrigen Erden in Salzsäure und deren Fällen mit kohlensaurem Kalk durch Kalkwasser nieder und treibt sie mit Schwefelsäure aus.

Phosphorsäure wird von der Kalkerde durch Sauerkleesäure geschieden, indem man diese der durch Ammonium neutralisierten Auflösung des Steinpulvers zusetzt. Die übrige Flüssigkeit dunstet man bis zur Trockene ein, löst die Salzmasse in kochendem Wasser und neutralisiert mit Ammonium, wobei sich die noch unzersetzte phosphorsaure Kalkerde absetzt.

Erdharze und Steinkohlen werden von den Steinen durch Glühen in einer Retorte abgesondert; Kohle verpufft man, indem man das Steinpulver mit gleichviel reinem Salpeter vermengt und nach und nach in einen glühenden Schmelztiegel trägt (A. 622).

Angaben über verschiedene Vorsichtsmaßregeln, um durch genaues Arbeiten richtige Ergebnisse zu erzielen, beschließen den Abschnitt (A. 623).

Anmerkungen.

Abkürzungen:

A. = Anmerkung.
Abb. = Abbildung in Hildebrandt (291), Abbildungen chemischer Oefen und Werkzeuge zu der Encyklopädie der Chemie. Erlangen 1807.
A. C. = Hildebrandt (283), Anfangsgründe der Chemie zum Gebrauche akademischer Vorlesungen nach dem neuen System. Erlangen 1794.
A. N. = Hildebrandt (293), Anfangsgründe der dynamischen Naturlehre. Erlangen 1807.
E. I. = Hildebrandt (290), Encyklopädie der Chemie. I. Teil. Erlangen 1802.
E. II. = Desgl. II. Teil. Erlangen 1803/09.
W. K. = Hildebrandt (294), Lehrbuch der Chemie als Wissenschaft und als Kunst. Erlangen 1816.

Anmerkungen:

A. 1: Tomek (574) S. 26—27.
„ 2 Senfelder (555) S. 29 ff.
„ 3 Thorbecke (573) S. 95 ff.
„ 4 Sudhoff (568) S. 12.
„ 5 Wegele (593) Bd. I S. 245.
„ 6 Köllicker (398) S. 7.
„ 7 Vgl. Cordier (50) S. 11 ff., Lippmann (436) Bd. I S. 347 ff., Bd. II S. 69 ff. Lüdy (440), Walden (590). Es sei noch auf den großen Bedeutungswandel der chemischen Zeichen hingewiesen. Ursprünglich — bei den Alchemisten, den „Zauberern“, „Schwarzkünstlern“, den Scharlatanen unter ihnen, deren jeder im peinlichen Bedachtsein, in jeder Beziehung seine Ergebnisse geheim zu halten, für Stoffe, Geräte, selbst Handlungen Zeichen wählte, die nur er entziffern konnte, — war das Zeichen Symbol. Als aber aus der chemischen „Zauberkunst“ eine Wissenschaft wurde, wurde das Zeichen zugleich Größe. Jetzt hatte es nicht mehr der Verhüllung, sondern der Enthüllung der Forschung zu dienen. Diese Forderung sprachen die Franzosen Hassenfratz und Adet, deren Schriften v. Meidinger (464) ins Deutsche übertrug, ganz klar mit den Worten aus: „Wenn wir uns der Zeichen in der Chemie bedienen, dürfen wir hiebey nicht den nämlichen Zweck haben, den die Alten hatten. Diese thaten alles mögliche, ihre Kenntnisse vor dem Volk zu verbergen, wir hingegen müssen alle Kräfte anwenden, sie zu verbreiten. Die chemischen Zeichen müssen bey allen Chemikern so einförmig seyn, wie die Buchstaben bei einzelnen Völkern. Die chemischen Zeichen müssen wie die Zeichen der Algebra beschaffen seyn, welche die Operationen des Geistes bezeichnen, die in dieser Wissenschaft nötig sind, und den Feldmessern aller Länder die Mittel, sich verständlich zu machen, erleichtern“. (Meidinger a. a. O. S. 314). Zugleich aber war man nicht nur bestrebt, mit

ihrer Hilfe nur Stoffe zu bezeichnen, sondern auch Größenvorstellungen zu vermitteln, „damit die Chemiker bei Erblickung des Zeichens einer Mischung das Verhältnis der Menge der einfachen, diese Mischung ausmachenden Substanz bestimmen können". (Meidinger, a. a. O. S. 316). Es besteht hier ein interessanter Zusammenhang zwischen dem heute in der Wirtschaft so aktuellen „Publizitätsproblem" und der wissenschaftlichen Forschung. Die „Publizität der chemischen Zeichensprache" unterstützte die wichtige Entwicklung vom rein qualitativen zu immer stärkerem quantitativen Denken in der Chemie in hohem Maße.

A. 8 Kunckel (417) Fl. III, cap. 41. S. 616.

„ 9 Tomek (574) S. 316.

„ 10 Köllicker (398) S. 16.

„ 11 Prantl (500) S. 601.

„ 12 Seifert (554) S. 12 ff., S. 57 ff., S. 78.

„ 13 Hofmann (371) S. 8 ff. Stahl (562, 563).

„ 14 Chemnitius (48) S. 10—11.

„ 15 Vgl. Döbling (176), Gutbier (248).

„ 16 Chemnitius a.a.O. S. 30. Vgl. Henrich (271), Schade (526), Schiff (533).

„ 17 Amoenitates Altdorfinae (3) S. 3 ff., Baier (11) S. 129—137, bes. S. 132 ff., Henrich (272), Hoffmann (368), Will-Nopitsch (608).

„ 18 Hoffmann (366).

„ 19 a. a. O.: Sectio I generalis complectens doctrinae chemicae fundamenta. cap. I — cap. XXXI (pg. 9—76). Sect. II specialis. Processus I—CC (pg. 77—288). Vgl. Hoffmann (367).

„ 20 Hoffmann (366): Sectio I, cap. I § IV, pg. 10: „. . . . . Ac primam septimanam structurae fornacum & organorum aparatui dare, alteram anatomiae vegetabilium & animalium impendere, tertia tractare salia, quarta lapides excutere, quinta denique & sexta metallorum theoriam cognoscere . . . .".

„ 21 Hoffmann a.a.O. Sectio II specialis. Processus I — CC pg. 77—280., Hoffmann (367).

„ 22 Auf die Angabe einer Zeit, in der ein chemischer Kurs hätte ausgeführt werden sollen, bezieht sich in den „Acta" nur die Stelle: Sectio I generalis, cap. I § IV, pg. 10: „ . . . . tempus, quo addisci poterit Chemia, alii sex mensium, alii totidem septimanarum spatio includunt . . ." Wie Hoffmann dann weiterfährt: „Nos nullum industriae ponimus terminum, quae prout remissior vel intensior fuerit, tardius vel celerius praefinam consequetur metam, neque tamen aliquem persuasum esse volumus, sex mensium aut septimanarum spatio Chemiam exacte addisci posse, nisi generali salsen noticiae & qualicunque doctrinae acquiscere ipsi libuerit . . . ." dürfte er sich an keine Zeit gebunden haben. Betrachtet man ferner die 200 „Processus", die sich dem skizzierten Lehrgang (vgl. A. 20) anschließen und einfügen — vorausgesetzt, daß wenigstens der größte Teil auch wirklich ausgeführt wurde —, dürfte auch ein Kurs von 6 Wochen kaum ausgereicht haben.

„ 23 Klüpfel (390) S. 163.

„ 24 Prantl (500) S. 601.

A. 25 Vanino (578) S. 4.

„ 26 Vanino a. a. O. S. 7.

„ 27 Vanino a. a. O. S. 9. Rousseau las nach einem eigenen Lehrbuch. Vgl. Rousseau (520).

„ 28 Vgl. Martius (442), S. 39 ff.

„ 29 Wegele (593) Bd. I S. 412.

„ 30 Wegele a. a. O. Bd. II. Urkundenbuch. S. 405 ff.; Statut § III: „pro facultate medica", Abs. 8.

„ 31 Wegele a. a. O. Bd. I. S. 479. — Vanino (578) S. 11.

„ 32 Köllicker (398) S. 26.

„ 33 Friedensburg (211) S. 577 ff.

„ 34 Ludolf (439) S. 7.

A. 35 Weißmann (595), vgl. Delius (59, 70, 74, 84) u. Frk. Sammlungen Bd. I S. 102 ff., ferner Wernberger (600).
„ 36 Vgl. Henrich (265).
„ 37 Vgl. Model (472, 473).
„ 38 Weißmann (597).
„ 39 W.S. 1746.
„ 40 S.S. 1746, S.S. 1749, W.S. 1751, S.S. 1754, W.S. 1754, W.S. 1755, S.S. 1756.
„ 41 W.S. 1749, WS. 1750, W.S. 1751.
„ 42 S.S. 1748.
„ 43 S.S. 1748, W.S. 1748.
„ 44 W.S. 1748, S.S. 1749, S.S. 1751 usf.
„ 45 Über den Lehrgang nach diesem Buche vgl. Henrich (266).
„ 46 Wernigerode 1743.
„ 47 Übrigens machte Delius auch zuerst mit dem Friedrichssalze bekannt. Vgl. Delius (66, 72, 130).
„ 48 Delius (121) S. 402.
„ 49 Delius (99).
„ 50 Delius a. a. O. S. 209ff.
„ 51 Delius a. a. O. S. 216.
„ 52 Delius (112), Vgl. Delius (143). § XXVIIff. pg. XXXVff.: „Responsum .... a facultate medica Erlangensi rogata ....“.
„ 53 Delius (112) S. 103ff.
„ 54 Delius a. a. O. S. 104.
„ 55 Delius a. a. O. S. 104.
„ 56 Vgl. Brugnatelli (45), der schon darauf hinweist, daß diese Methode recht zweifelhaft sei, da außer Arsen auch andere Substanzen, wie manche Quecksilberverbindungen, diese Färbung der Kupferplatten hervorrufen. Vgl. auch Hahneman (249).
„ 57 Delius (143).
„ 58 a. a. O. § XVI, pg. XXI.
„ 59 a. a. O. § XVII, pg. XXIII.
„ 60 a. a. O. § XVIII, pg. XXIV.
„ 61 a. a. O. § XIX, pg. XXV.
„ 62 a. a. O. § XX, pg. XXVII.
„ 63 a. a. O. § XXI, pg. XXVIII.
A. 64 a. a. O. § XXII, pg. XXIX.
„ 65 a. a. O. § XXIII, pg. XXX.
„ 66 a. a. O. § XXIV, pg. XXXII.
„ 67 a. a. O. § XXV, pg. XXXII.
„ 68 a. a. O. § XXVI, pg. XXXIII.
„ 69 Delius (76) S. 21.
„ 70 Delius a. a. O. S. 91.
„ 71 Das Verfälschen des Weins mit Blei ist sehr alt und wurde gelegentlich auch schon früh „empfohlen“. So schreibt Jessner (375) in seiner „Kunstkammer“: „Ein Wein bey seiner süssen zubehalten“. „Lege darein bey drey oder vier pfundt Bley, so bleibet er bey seinem geschmack“. — Über die Anwendung der Weinprobe vgl. auch Weißmann (598), dessen Schrift seinerzeit grundlegend war, Demachy (135), Hahnemann (250,251), Göttling (224).
„ 72 Delius (76) S. 26.
„ 73 Delius a. a. O. S. 29ff.
„ 74 Delius a. a. O. S. 89ff.
„ 75 Delius a. a. O. S. 94.
„ 76 Delius a. a. O. S. 95.
„ 77 Delius a. a. O. S. 95—96.
„ 78 Delius a. a. O. S. 97.
„ 79 Delius a. a. O. S. 99.
A. 80 Delius a. a. O. S. 100—101.
„ 81 Delius a. a. O. S. 101.
„ 82 Delius a. a. O. S. 101.
„ 83 Delius a. a. O. S. 104.
„ 84 Delius (123).
„ 85 Delius a. a. O. S. 516.
„ 86 Delius (62).
„ 87 Delius a. a. O. § 26.
„ 88 Frankfurt 1607. Delius a.a.O. § 27.
„ 89 Delius a. a. O. § 89.
„ 90 Angebunden an Delius (62).
„ 91 Delius a. a. O. § 7.
„ 92 a. a. O. § 8.
„ 93 a.a.O. § 9. gefälscht mit: „Mondmilch und Kartoffeln“. Vgl. Delius (95).
„ 94 Delius a. a. O. § 10.

A. 95 a.a.O. § 11 ff.
„ 96 a.a.O. § 13
„ 97 Auch sonst zog Delius heftig gegen den herrschenden Aberglauben zu Felde. Vgl. Delius (115, 122, 124).
„ 98 In Delius (62) S. 67—72.
„ 99 Fränk. Sammlungen. Bd. VI. S. 245.
„ 100 Vorrede zu Bd. I der Fränk. Sammlungen (92).
„ 101 Delius (73).
„ 102 Delius (72).
A. 103 Delius (69).
„ 104 Delius (69).
„ 105 Delius (68); vergl. auch Delius (125).
„ 106 Delius (72) S. 9.
„ 107 Delius a.a.O. S. 10.
„ 108 Delius a.a.O. S. 11.
„ 109 Delius a.a.O. S. 11ff.
A. 110 Delius (65).
„ 111 Delius a.a.O. S. 6ff.
„ 112 Delius (108).
„ 113 Delius (94).
„ 114 Delius (65) S. 21. — Vgl. auch Delius (129 u. 133).
„ 115 Delius (113).
„ 116 Delius a.a.O. S. 200—201.
A. 117 Martius (443) S. 140.
„ 118 Fikenscher (202) S. 339.
„ 119 Vgl. Müller (475).
„ 120 Daher war die Besoldung der Professoren der anderen Fakultäten bedeutend besser als die der Mediziner. So schreibt der Verfasser der „Briefe über Erlangen" (Rebmann (502)) in seiner bissigen Art von dem Theologen Seiler: „Mit zeitlichen Gütern hat ihn der Herr sehr gesegnet, und er genießt die stärkste Besoldung unter allen hiesigen Professoren". (Rebmann a.a.O. S. 31). Sich mit schlechter Besoldung abfinden zu müssen, scheint von jeher das Los der im Bayreuther Land lebenden Gelehrten gewesen zu sein. Ende des 17. Jahrhunderts, während der Türkenkriege, wurden am Bayreuther Gymnasium die erledigten Lehrstellen nicht schnell wieder besetzt und die Professoren erhielten ihre Gehälter nicht regelmäßig. Natürlich eilten die Lehrer ihre Lehrstellen mit Pfarrämtern zu vertauschen, und die Zurückbleibenden mußten nun ohne Besoldungserhöhung auch die Stunden der Ausscheidenden übernehmen. Endlich blieb am Collegium nur noch ein Lehrer — M. Wolfgang Christoph Räthel — übrig. (vgl. Fries (212) S. 28.).
„ 121 z. B. S.S. 1753 — W.S. 1753; W.S. 1757 — S.S. 1758; W.S. 1760 — S.S. 1761; W.S. 1761 — S.S. 1762; W.S. 1764 — S.S. 1765; S.S. 1771 — W.S. 1771; S.S. 1783 — W.S. 1783.
„ 122 S.S. 1763 — W.S. 1763 — S.S. 1764; S.S. 1766 — S.S. 1767; S.S. 1768 — S.S. 1769.
„ 123 Vorlesungen lange hinzuschleppen, um sie schließlich doch nicht zu Ende zu bringen, war ein Hauptübel der damaligen Zeit. Es herrschte eben die Unsitte, den Studierenden die Vorlesungen zu diktieren. Auch in Erlangen gab es solche „dictatores perpetui", die sogar noch einen Famulus zu diesem Geschäfte beauftragten. So brauchte der Theologe Huth zu seinen Vorlesungen über die Kirchengeschichte 3 Jahre. (Vgl. Feder (195). vgl. auch S. 34, A. 294.
„ 124 S.S. 1753, W.S. 1753, W.S. 1754, W.S. 1755, S.S. 1756, W.S. 1756, W.S. 1771, S.S. 1784, W.S. 1784, W.S. 1786.
„ 125 S.S. 1755, W.S. 1756, W.S. 1758, S.S. 1764, W.S. 1767.
„ 126 S.S. 1759.
„ 127 W.S. 1759, W.S. 1787.
„ 128 S.S. 1763, W.S. 1763, S.S. 1768, S.S. 1772, W.S. 1772, S.S. 1777. S.S. 1778, W.S. 1779, S.S. 1781, W.S. 1781, S.S. 1784, W.S. 1784.
„ 129 S.S. 1760, S.S. 1761, W.S. 1761, S.S. 1762, W.S. 1764, S.S. 1765, S.S. 1766, W.S. 1766, S.S. 1767, W.S. 1769, S.S. 1770, W.S. 1773, S.S. 1774, S.S. 1775, W.S. 1775, W.S. 1778, S.S. 1780, W.S. 1782, S.S. 1783, W.S. 1783, S.S. 1786, W.S. 1786, S.S. 1787, S.S. 1788, W.S. 1788, W.S. 1789, S.S. 1790, S.S. 1791.
„ 130 S.S. 1783, S.S. 1786, W.S. 1786, W.S. 1789.

A.131 S.S. 1753, S.S. 1754, W.S. 1764.
„ 132 S.S. 1754.
„ 133 S.S. 1774, S.S. 1776.
„ 134 S.S. 1769.
„ 135 W.S. 1770, S.S. 1771, W.S. 1771.
„ 136 Vogel (581, 582).
„ 137 s. Anm. 129.
„ 138 Delius (67).
„ 139 Delius a.a.O. S. 19.
„ 140 Delius a.a.O.
„ 141 Delius (75).
A.142 Delius a.a.O. Praefatio, pg. 3.
„ 143 Engelhardt (182) S. 144.
„ 144 Martius (443) S. 137.
„ 145 Martius a.a.O. S. 138—139.
„ 146 Martius a.a.O. S. 139.
„ 147 Ein Präsident der Akademie wurde nach der Urkunde vom 7. August 1687 in den Adelsstand des Hl. Röm. Reiches erhoben und hatte alle Freiheiten und Vorrechte, wie sie der alte Erbadel besaß. Zugleich wurde ihm die Würde eines Grafen des hl. Palastes vom Lateran und des Kaiserlichen Hofes, sowie des Kaiserlichen Konsistoriums erteilt und er in die Genossenschaft der anderen Pfalzgrafen aufgenommen, wobei ihm dieselben Vorrechte, Ehren und Privilegien erteilt wurden. (Neigebaur (483) S. 48ff. Über seine Rechte und Privilegien: Ebd.).
„ 148 Von Erlanger Naturforschern und Ärzten der damaligen Zeit waren außer den vier Präsidenten Heinr. Friedr. Delius Nr. 545 (545), Joh. Christ. Dan. Schreber Nr. 671 (671), Friedr. Wendt Nr. 872 (939) und Theod. Friedr. Ludw. Nees von Esenbeck Nr. 1057 (1139) noch Mitglieder der Kaiserlichen Akademie der Naturforscher; Karl Gust. Chrph. Bischof Nr. 1001 (1082), Eug. Joh. Chrph. Esper Nr. 894 (895) Gottfr. Fleischmann Nr. 1095 (1178), August Goldfuß Nr. 965 (1042), Ad. Henke Nr. 996 (1077), Gg. Friedr. Hildebrandt Nr. 896 (964), Jakob Friedr. Isenflam Nr. 725 (725), Friedr. Heinr. von Loschge Nr 873 (940), Ernst Wilh. Martius Nr. 1003 (1084), Joh. Tob. Mayer Nr. 876 (944), Casim. Chrph. Schmiedel Nr. 561 (561), Joh. Salom. Chrph. Schweigger Nr. 977 (1056), Dan. de Superville Nr. 495 (495) und Joh. Friedr. Weißmann Nr. 332 (332). — Mitgliederverzeichnis nach Graesel (229) II, 2 S. 148—211; nach Neigebaur (483) S. 188—288 und Ule (576) S. 147—191 in Klammern (—) angegeben. Über die Verschiedenheit der Mitgliedsnummern vgl. Graesel a.a.O S. 133—134.
„ 149 Martius (443) S. 135.
„ 150 Bock (36) Bd. I.
„ 151 Martius a.a.O. S. 111.
„ 152 Die Protrokolle waren, worauf auch schon Kolde (405) S. 557 hinweist, unauffindbar.
„ 153 Mayer (457).
„ 154 Mayer (452).
„ 155 Gren (453).
„ 156 Mayer (454).
„ 157 Mayer a.a.O. These XV. S. 365.
„ 158 Gren (455).
„ 159 Hindenburg (362, vgl. 363).
„ 160 Gren (456).
„ 161 Gren a.a.O. S. 199.
„ 162 Gren a.a.O. S. 198.
A.163 Gren a.a.O. S. 200.
„ 164 Westrumb (602).
„ 165 Westrumb a.a.O. S. 45.
„ 166 Westrumb a.a.O. S. 46.
„ 167 Ebenso Gren (236) S. 30.
„ 168 Westrumb (603) S. 212.
„ 169 Langsdorf (458).
„ 170 Langsdorf (459).
„ 171 Mayer (460).
„ 172 Langsdorf (461).
„ 173 Gren (239). S. 250ff.
„ 174 Gren (237). S. 33.
„ 175 Hermbstädt (275) Anm. zu S. 324.
„ 176 Gren in seinem Journale Bd. VIII S. 14—18.
„ 177 Gren in den Anmerkungen zu Mayer (457).
„ 178 Gren in Mayer a.a.O. S. 375.
„ 179 1791. Mayer (447).

A.180 Mayer a.a.O. „Gesetze des Brennens“ § 188ff.
„ 181 Mayer a.a.O. § 234.
„ 182 Mayer a.a.O. § 236.
„ 183 W.S. 1786.
„ 184 W.S. 1786, W.S. 1787, W.S. 1788, W.S. 1797.
„ 185 S.S.S.S. 1788—1796.
„ 186 Erxleben (186). Neuauflagen 1777—1794.
„ 187 Martius (443) S. 111.
„ 188 Martius a.a.O.
„ 189 Erlangen 1770.
„ 190 Martius (443) S. 143.
„ 191 Martius a.a.O.
„ 192 Rebmann (502) S. 52.
„ 193 Martius a.a.O. S. 144.
A.194 a.a.O. S. 146.
„ 195 a.a.O. S. 145.
„ 196 a.a.O. S. 146.
„ 197 Nach Richter (511).
„ 198 Bock (36) Bd. II.
„ 199 Bock a.a.O.
„ 200 Noether (485) S. 1ff. vgl. Leupold (432).
„ 201 Hildebrandt (293) Vorbericht.
„ 202 Hildebrandt a.a.O.
„ 203 Martius (443) S. 154.
„ 204 Braunschweig 1792. Hildebrandt (280).
„ 205 Hildebrandt a.a.O. Vorbericht S. IX.
„ 206 Hildebrandt (304).
„ 207 Hildebrandt a.a.O. S. 538—548.
„ 208 a.a.O. S. 548—555.
„ 209 a.a.O. S. 556.
„ 210 a.a.O. S. 556—560.
„ 211 a.a.O. S. 538.
„ 212 a.a.O. S. 537.
„ 213 a.a.O. S. 538.
„ 214 a.a.O.
„ 215 a.a.O. S. 557.
„ 216 a.a.O. S. 559.
„ 217 a.a.O. S. 560.
„ 218 Hildebrandt (305).
A.219 Westrumb (602) S. 46.
„ 220 Hildebrandt (305) S. 24.
„ 221 Hildebrandt a.a.O. S. 25ff.
„ 222 Hildebrandt (306).
„ 223 Hildebrandt a.a.O. S. 99.
„ 224 a.a.O. S. 100.
„ 225 a.a.O. S. 101.
„ 226 a.a.O. S. 102.
„ 227 Hildebrandt (305) S. 24ff.
„ 228 Hildebrandt (306) S. 100.
„ 229 a.a.O S. 100ff.
„ 230 Hildebrandt (283) S. 444.
„ 231 Hildebrandt (293) Vorrede S. XXVI: In seinem Buche habe „ein Wärmestoff ebenso wenig zu thun, als ein Schwerstoff“. Vgl. auch a.a.O. § 692: Es ist „ganz unnöthig und überflüssig einen eigenen Stoff für die Wärme anzunehmen, da die Wirkung der Wärme, als Wärme, keine andere als Ausdehnung ist, welche zu erklären, jene Grundkraft hinreicht, die wir oben (vgl. a.a.O. §§ 119,120) Dehnkraft genannt haben“ und a.a.O. § 694: „Die Wärme ist .... in ihrem Ursprunge mit dem Lichte identisch, aber in ihrem Zustande von dem Lichte wesentlich verschieden“. Hildebrandt folgt den Anschauungen Rumfords (vgl. a.a.O. § 700, Anm.)
„ 232 Lavoisier (426) T. I. pg. 19.
„ 233 Kahlbaum (378) S. 102.
„ 234 Hildebrandt (283).
„ 235 Hildebrandt a.a.O. Vorbericht.
„ 236 Hildebrandt (293) § 1046.
„ 237 a.a.O. § 1047.
„ 238 a.a.O. § 1056.
„ 239 s.A. 250.
„ 240 Hildebrandt a.a.O. § 2076.
A.241 Hildebrandt (290) I, § 97ff.
„ 242 Hildebrandt (293) § 62.
„ 243 Hildebrandt a.a.O.
„ 244 Hildebrandt a.a.O. § 59.
„ 245 a.a.O. § 1033.
„ 246 a.a.O. § 1033; vgl. § 116, § 120.
„ 247 a.a.O. § 2071.
„ 248 a.a.O. § 2073.
„ 249 a.a.O. § 2074.
„ 250 Winterl, der Säuren — zu ihnen rechnete er übrigens auch Öle, Andronica (fast übereinstimmend mit Lavoisiers Kohlenstoff) und Oxygene (Wassersäure) — und Basen — außer Alkali auch Alkohol und Hydrogene (Wasserbase) — unterschied, nahm an, daß alle Atome der Materie an sich selbst gleichartig und zum chemischen Prozesse untätig seien. Ihre saure und basische Eigenschaft und ihre davon abhängige chemische

Tätigkeit entstehe vermöge zweier entgegengesetzter mit den Atomen sich verbindender Prinzipien, des Säure- und des Basenprinzips, die selbst nicht materiell seien und daher „begeistende Principien" genannt würden. (Winterl (612) S. 50ff.) Diese beiden Prinzipien seien einerlei mit den der entgegengesetzten Elektrizitäten, weswegen die + Elektrizität die basische, die — Elektrizität die saure heiße. Bei der Vereinigung von Säure und Base verlören beide ihre begeistenden Prinzipien (sie werden „entgeistet", „entsäuert", „entbasiert"), indem sie einander aufhöben. Die Ursache der Verbindung der „tätig machenden" Prinzipien mit dem „untätigen" Stoffe nennt Winterl das „Band" (Conditio religans), das jedes Atom, auch bei seiner Entgeistung, besitze.

A.251 Hildebrandt (289).
„ 252 Hildebrandt (289) Vorbericht S. II.
„ 253 Hildebrandt a.a.O. Kap. V. S. 16—49.
„ 254 a.a.O. § 9.
„ 255 „ „ 10.
„ 256 „ „ 11.
„ 257 „ „ 12.
„ 258 „ „ 13.
„ 259 „ „ 14.
„ 260 „ „ 15.
„ 261 „ „ 16.
„ 262 „ „ 17.
„ 263 „ „ 18.
A.264 a.a.O. § 19.
„ 265 „ „ 20.
„ 266 „ „ 21.
„ 267 „ „ 22.
„ 268 „ „ 23.
„ 269 „ „ 24.
„ 270 „ „ 25.
„ 271 „ S. 49—77.
„ 272 „ § 26 und § 27.
„ 273 Hildebrandt in Spörl (557). Hier sind von ihm der 5. und 8. Abschnitt. Nach Hildebrandt untersuchten von Erlanger Chemikern die Mineralquellen Stebens noch Bischof (23) Bd. I S. 118ff., und Gorup-Besanez (227,228). — Über ältere Analysen vgl. Doppelmajr (177), Hechtel (259), Koelle (397), Kretschmann (413,414), Stein (565). — Über neuere Analysen s. Reichardt (504). — Die Geschichte des Bades behandeln Bencker (20), Winckler (609).
„ 274 Hildebrandt in Spörl a.a.O. Abschnitt 8, S. 36ff.
„ 275 Hildebrandt (290) Bd. II § 240—§ 316.
„ 276 Hildebrandt a.a.O. § 242.
„ 277 a.a.O. § 245ff.
„ 278 „ „ 259.
„ 279 „ „ 261.
„ 280 „ „ 264.
„ 281 „ „ 265.
„ 282 „ „ 266.
„ 283 „ „ 267.
„ 284 „ „ 273.
„ 285 „ „ 274.
„ 286 „ „ 278— § 286.
A.287 Hildebrandt (294) § 1528ff.
„ 288 Hildebrandt a.a.O. § 1542ff.
„ 289 1795. Hildebrandt (284). § 41.
„ 290 Hildebrandt a.a.O. § 47.
„ 291 a.a.O. § 63.
„ 292 Hildebrandt (293) S. XII.
„ 293 Hildebrandt (284) § 54.
„ 294 Fick (201) fordert, daß jedem Kollegium, wenn der Lehrer nach einem Kompendium lese, eine kurze Vorbereitung vorausgehe, damit man mit demjenigen, was im Lehrbuch stehe, bekannt sei und den Vortrag und die weitere Erklärung darüber desto besser behalten könne; damit man ferner nicht das aufzeichne, was bereits im Buche stehe, und dagegen andere vom Lehrer hinzugefügte wichtige Bemerkungen und Ausführungen übersehe. An manchen Universitäten, so z. B. Ingolstadt, war es sogar Vorschrift, daß die Studenten die Bücher, nach denen gelesen wurde, selbst besitzen müßten. Diese Maßnahme ergriff man, um vor allem das Diktieren in den Lehrstunden zu beseitigen. (Prantl (500) S. 602, S. 610). Über das „Nachschreiben in Collegs" vgl. auch Ploucquet (498) § 114ff. und A. 123.
„ 295 Hildebrandt (284) § 63.

A.296 Vgl. den Paduanischen Spruch: „Sumimus pecuniam et mittimus asinum in patriam".
„ 297 Hildebrandt (284) § 120. Vorschriften zum Studieren der Medizin siehe auch Ploucquet (498), besonders Abschnitt IV: „Studium der Medicin selbst und Bildung auf den Academien".
„ 298 a.a.O. § 121.
„ 299 a.a.O. § 122. Klagen über den starken Andrang zum Hochschulstudium wurden schon in der Mitte des 18. Jahrhunderts laut. So schreibt 1750 der Nationalökonom v. Justi in den „Deutschen Memoires" (465) in einer Abhandlung: „Von Hervorziehung geschickter und zum Studiren fähiger Köpfe" (a.a.O. S. 501—508), es sei bekannt genug, „was für ein großer Mißbrauch bei dem Studiren vorgehe". Jeder, der nur über einige Mittel verfüge, wolle seine Kinder studieren lassen. Ebenso richtet sich auch Schade mit seiner 1753 erschienenen Schrift „Höchstnöthig= und nützlicher Vorschlag einer neuen Profeßion Hedegetica . . . ." (525) in dem Abschnitt: „Daß alle und jede ohne Unterschied zum studiren gelassen werden" (a.a.O. S. 24ff.) mit scharfen Worten gegen die auswahllose Zulassung zum Hochschulstudium. — Ende des 17. Jahrhunderts waren die Verhältnisse anders; 1694 und 1695 war am Bayreuther Gymnasium nur ein einziger Schüler und ein einziger Lehrer vorhanden. „Daran waren theils die Kriege in den Niederlanden theils der Mangel an Lehrern Schuld, denn M. Wolfgang Christoph Räthel war fast zwey Jahre lang der einzige Lehrer, daher auch die Schule versperret wurde." (Kapp (383) S. 7.). — Räthel unterrichtete die kleine Zahl der Schüler, die ihm überdies noch durch ihr Betragen Mühe und Arbeit genug machten, auf seiner Studierstube. Ja, damit man nicht glaube, daß die Anstalt gänzlich erloschen sei, veranstaltete er sogar die üblichen öffentlichen Feierlichkeiten und Redeakte. (Fries (212) S. 28.) Über diesen treuen und unermüdlichen Lehrer s. a. Fikenscher (206) S. 239ff und (203) Bd. VII. S. 143ff., Bd. IX. S. 101 und 131.
„ 300 Hildebrandt (283). A.302 Hildebrandt (293).
„ 301 Hildebrandt (290). „ 303 Hildebrandt (294).
„ 304 Erxleben (188,189). Das „Methodische": die Sucht, eines aus dem andern entwickeln zu wollen, „wobey keinem Satze Dinge als bekannt vorausgesetzt werden, die es noch nicht wären" (Erxleben (189) S. 3) wurde von ihm so überspitzt, daß das Ganze einen zusammenhanglosen Eindruck macht und an Übersicht einbüßt.
„ 305 Hildebrandt (290) Teil I: Theorie; §§ 1—2062 (Heft 1—7) und Teil II: Praxis: §§ 1—1636 (Heft 8—16).
„ 306 Hildebrandt (294) Vorbericht S. V.
„ 307 Hildebrandt (293) Vorbericht S. X.
„ 308 Hildebrandt a.a.O. S. XI.
„ 309 Hildebrandt a.a.O. S. XII—XIII.
„ 310 a.a.O. S. XIII. A.313 Hildebrandt (283) Vorbericht.
„ 311 a.a.O. „ 314 a.a.O.
„ 312 a.a.O S. XV. „ 315 a.a.O.
„ 316 W.S.W.S. 1794, 1796, 1797, 1798, 1799, 1800. S.S. 1801. W.S.W.S. 1802, 1804. S.S. 1805: „ . . . . praesertim Pharmacopoeae Borrussicae partem alteram spectaturus . . .", W.S. 1807, S.S. 1812: „ . . . tradet ea Pharmaciae capita, quae propter temporis angustiam in Chemiae applicatae cursu omitti oportet . . .", S.S.S.S. 1813, 1814, 1815.
„ 317 S.S. 1794, W.S. 1794. A.319 W.S. 1795.
„ 318 W.S. 1794. „ 320 S.S.S.S. 1794, 1795, 1796.
„ 321 S.S.S.S. 1795, 1798; W.S.W.S. 1800, 1801, 1803, 1804, 1805, 1806, 1807, 1808, 1809, 1810, 1812, 1813, 1814.
„ 322 W.S. 1799; S.S.S.S. 1803, 1810: „suppelectilis artificum, imprimis fornacum, modulos ostendendo, ipsoque labores imitando."
„ 323 W.S. 1797: „ . . . et metallurgiam . . . . ita, ut puram brevi repetat, in

eorum usu, qui doctrinis cameralibus, quos vocant, operam navant", ebenso: W.S. 1796, S.S. 1805; S.S. 1806: „.... ipsos artis labores et opificia ostendendo"; S.S. 1809, S.S. 1813.

A.324 W.S. 1797, W.S. 1798: „... et non modo fornacum variarum etc. modulos explicabit, sed etiam ipsos opificum labores imitabitur"; ebenso: S.S. 1799, W.S. 1799; S.S. 1800: „.. fornacum simul et suppelectilis modulos, et in initio potiora chemiae purae capita repetet".

„ 325 S.S.S.S. 1804, 1808, 1811, 1812, 1813, 1814, 1815.

„ 326 W.S. 1798, S.S. 1799: „ ... experimentis theoremata probaturus": ebenso: W.S. 1802.

„ 327 W.S. 1796, W.S. 1797.

„ 328 S.S. 1802, S.S. 1807.

„ 329 S.S. 1802: „.... docimasiae praecepta demonstrabit et ad actum traducere ostendet."

„ 330 W.S. 1807, S.S. 1812, S.S. 1815.

„ 331 S.S. 1800, S.S. 1801: nach Erxleben (186,187); nach Mayer (449): S.S. 1802, S.S. 1803, W.S. 1803, S.S. 1804, W.S. 1804, S.S. 1805, S.S. 1806: „.... Optices elementa delineabit, et huic experimenta necessaria subiuncturus"; nach seinem eigenen Lehrbuch: „Anfangsgründe der dynamischen Naturlehre" (293): S.S. 1807, S.S. 1808 (bes. Optik), S.S.S.S. 1809, 1810, 1811 (bes. Optik), 1812 (bes. Optik und Akustik), 1813 (ebenso), 1814 (ebenso), 1815.

„ 332 W.S. 1800: „...praecipue nostrum planetarum systema contemplabitur"; W.S. 1808.

„ 333 W.S. 1801, S.S. 1803.

„ 334 S.S. 1801, W.S.W.S. 1801, 1802, 1805, 1807, 1809, 1810, S.S. 1811, W.S. 1814, W.S. 1815.

„ 335 S.S. 1811: „.... analysin curvarum, praecipue parabolae et ellipseos," S.S. 1813 (ebenso), S.S. 1814: „.... de curvis".

„ 336 W.S. 1805, W.S. 1806 (nach Schelling (529)), S.S. 1807, W.S. 1810, W.S. 1811, W.S. 1814.

„ 337 Im Vorlesungsverzeichnis vom W.S. 1811 finden sich keine Angaben über chemische Vorlesungen.

„ 338 Hildebrandt (290) Bd. II § 144ff.

„ 339 a.a.O. § 148ff.; Hildebrandt (294) § 1067ff.

„ 340 Hildebrandt (290), II. § 156ff; Hildebrandt (294) § 1069ff.

„ 341 Hildebrandt (290) § 189ff. Gasanalysen a.a.O. § 174ff.

„ 342 a.a.O. § 1363.

„ 343 Hildebrandt (294) § 1095ff.

„ 344 Hildebrandt a.aO. §§ 1004—1592.

„ 345 a.a.O. § 1052ff.

„ 346 Hildebrandt in Schweiggers Journal Bd. XI. Anm. z. S. 439—440.

„ 347 Hildebrandt (294) Vorrede, S. IV.

„ 348 a.a.O. S. V.

„ 349 Hildebrandt (356) Anm. z. S. 439/440.

„ 350 Hildebrandt (284) § 63.

„ 351 Hildebrandt (331) S. 132—133.

„ 352 Hildebrandt (343) S. 250.

„ 353 Martius (443) S. 154.

„ 354 vgl. auch S.S. 1806: „.. publice horam VII diei Veneris examinatorium, quod vocant, instituet ...".

„ 355 Martius (443) S. 154.

„ 356 Engelhardt (182) S. 144—145.

„ 357 Engelhardt a.a.O.

„ 358 Goethes Lili dürfte während ihres Erlanger Exils 1794/95 in diesem Hause gewohnt haben. Dafür spricht, daß sie eine „Schöne Möublierte Wohnung bey Herrn Professor Meyer" bezogen hatte (Brief vom 10. August 1794. (Ries (518) S. 55) und „einen Unterricht in Chymie

und Mineralogie“ zu nehmen beabsichtigte. Über den Streit, wo Goethes Lili gewohnt haben soll, vgl. Kolde (403,404), Pauli (490,491), Deuerlein (136), Ries (518) S. 274; Über Lilis Erlanger Exil: Gerold (216), Heuer (277) und Rühl (522).

A.359 Engelhardt (182) S. 146.
„ 360 A. C. § 63, E II § 58ff.
„ 361 A. C. „ 66.
A.362 A. C. § 63.
„ 363 A. C. „ 67.
„ 364 A. C. „ 68.
„ 365 A. C. „ 69; E II §§ 62—64, W. K. § 1048.
„ 366 A. C. „ 69. Abb. in Hildebrandt (291) Taf. VI, Fig. 1. Die Abbildungen wurden „theils nach Werkzeugen, Oefen — gemacht, welche im Laboratorio des Herrn Verf. befindlich sind.“ (Hildebrandt (292) Vorbericht S. III).
„ 367 E II § 67—68, W. K. § 1048.
„ 368 A. C. § 72.
„ 369 E II § 767.
„ 370 a.a.O. „Ich finde dieses zur Erhaltung einer starken Hitze besser. Noch stärker aber wird die Hitze, wenn man an das Loch des Aschenraums einen Fortsatz annieten läßet, an den man einen langen Kanal von Eisenblech anstecken kann“.
„ 371 A. C. § 73.
„ 372 A. C. „ 74; E II § 70: „Ergastulum = Arbeitsort“.
„ 373 Abb. Taf. IX Fig. 5 in Hildebrandt (291).
„ 374 A. C. § 74.
„ 375 W. K. „ 1048.
„ 376 A. C. „ 74.
A.377 A. C. § 76.
„ 378 A. C. „ 77, W. K. § 1049.
„ 379 A. C. „ 78, E II § 72, W. K. § 1050.
„ 380 A. C. „ 194.
„ 381 A. C. „ 120.
„ 382 A. C. „ 2546, W. K. § 1042.
A.383 A. C. § 65, E II §§ 52—55.
„ 384 A. C. „ 63, E II § 56.
„ 385 W. K. „ 1042.
„ 386 A. C. „ 93, E II § 94, W. K. § 1027, § 1226, Abb. Taf. VII, Fig. 7,8.
„ 387 E II „ 94.
„ 388 A. C. „ 95.
„ 389 A. C. „ 96, E II § 95; Abb. Taf. VII, Fig. 10.
„ 390 A. C. „ 96.
„ 391 E II § 758.
„ 392 E II „ 759.
„ 393 E I „ 1461.
„ 394 E I „ 1462, E II 1280.
„ 395 E II „ 1238, W. K. § 1241.
„ 396 W. K. § 1249.
A.397 Abb. Taf. IX, Fig. 5.
„ 398 Abb. Taf. IV, Fig. 5.
„ 399 E II § 840.
„ 400 E II „ 839.
„ 401 E II „ 841.
„ 402 E II „ 908.
„ 403 Abb. Taf. IX, Fig. 4.
„ 404 A. C. § 100, E II § 25, W. K. § 1028; Abb. Taf. VII, Fig. 11.
„ 405 A. C. „ 100.
„ 406 A. C. „ 70, E II § 65, W. K. § 1046; Abb. Taf. VII, Fig. 1.
„ 407 A. C. „ 70.
„ 408 A. C. „ 70.
„ 409 A. C. „ 71.
„ 410 A. C. „ 70, E II § 66. Vgl. Ehrmann (179).
„ 411 A. C. „ 70.
„ 412 E I § 1071.
„ 413 E I § 1384.
„ 414 A. C. § 1575; E I § 1330.
„ 415 W. K. § 731.
„ 416 A. C. § 1707.
„ 417 A. C. § 1468.
„ 418 E I § 1425.
„ 419 A. C. § 1468.
„ 420 A. C. § 173 b,
A.421 A. C. § 1680.
„ 422 A. C. § 1572.
„ 423 E I § 1423.
„ 424 Hildebrandt (280) § 185.
„ 425 vgl. Hildebrandt a.a.O. § 413.
„ 426 a.a.O. § 413.
„ 427 E II § 1130.
„ 428 E II § 1143.
„ 429 W. K. § 1545.

A. 430 Man nahm gewöhnlich 20—50 Gr. des zu untersuchenden Materials: W. K. § 1546.
„ 431 E II § 65.
„ 432 E II § 105, A. C. § 84, Hildebrandts Kolben: W. K. § 1006.
„ 433 A. C § 84.
„ 434 A. C. § 111.
„ 435 a.a.O.
„ 436 a.a.O.
„ 437 A. C. § 112, E II § 106, W. K. § 1033.
„ 438 A. C. § 113, E II § 107. Abb. Taf. XIII, Fig. 6.
„ 439 W. K. § 1074; § 1083ff; § 1109ff.
„ 440 W. K. § 1341.
„ 441 W. K. § 1120.
A. 442 Hildebrandt (305) S. 25.
„ 443 A. C. § 117.
„ 444 A. C. § 112, E II § 108, W. K. § 1035, Abb. Taf. VII, Fig. 6.
„ 445 Vgl. Göttlings Taschenbuch für Scheidekünstler 1794. S. 129ff.
„ 446 A. C. § 116 b.
„ 447 A. C. § 124ff., E II § 122, W. K. § 1054.
„ 448 Abb. Taf. XV, Fig. 9.
„ 449 Abb. Taf. XV, Fig. 10.
A. 450 A. C. § 124.
„ 451 A. C. a.a.O.
„ 452 A. C. § 125; E II § 126ff., W. K. § 1052ff., Abb. Taf. XV. Fig. 11.
„ 453 A. C. § 125.
„ 454 Das Verfahren beim Auffangen eines Gases beschreibt Hildebrandt genau: E II § 128ff.
„ 455 A. C. § 128.
„ 456 E II § 124,
„ 457 E II „ 134 a.
„ 458 E II „ 185.
„ 459 E II „ 33.
„ 460 E II „ 135.
„ 461 A. C. § 84.
„ 462 A. C. „ 85.
„ 463 A. C. „ 53.
„ 464 A. C. „ 55, E II § 13.
„ 465 A. C. „ 59, E II § 19.
A. 466 A. C. § 59.
„ 467 E II § 19.
„ 468 Hildebrandt (280) § 28.
„ 469 A. C. § 2132, W. K. § 1018.
„ 470 A. C. „ 109, W. K. § 72.
„ 471 A. C. „ 156.
„ 472 A. N. „ 443ff.
„ 473 A. N. „ 1083ff.
„ 474 A. N. „ 453.
„ 475 E II § 44ff., A. N. § 371ff.
„ 476 A. C. § 460; E II § 145. Die Beschreibung des Hildebrandtschen Eudiometers findet sich in Schreger (540) Bd. I. Vorrede S. VII ff. und Bd. II, S. 262; ferner in E II § 145. Abb. Taf. II, Fig. 2: Hildebrandt (291) u. Schreger (540) Bd. II, Taf. II, Fig. 36.
„ 477 Verwendet werden die Eudiometer zur Gasbestimmung; E II §§ 205 — 227: „Mittels des Phosphors“ (E II § 212ff), „Schwefelkali“ (a.a.O. § 215), „Eisens und Schwefels“ (a.a.O. § 217), „des brennbaren Gases“ (a.a.O. § 219), „des salpeterhalbsauren Gases“ (a.a.O. § 221).
„ 478 E II § 51.
„ 479 A.C. § 178, Beschreibung und Anwendung: E II § 131. — Außer der gewöhnlichen benützte Hildebrandt noch die Höschelsche Luftpumpe. (Hildebrandt (343) S. 242).
„ 480 A.N. § 983ff. Sie wird mannigfach verwendet. So „zur Verbrennung des brennbaren Wasserstoffgases mit Lebensluft in elektrischen Funken“: A.C. §§ 232, 254; E II §§ 154, 155 uff.
„ 481 Hildebrandt benützte einen „mit 106 zylindrischen Platten von reinem Kapellensilber“, den der Münzmeister Gödeking in Bayreuth geliefert hatte. (Hildebrandt (335) S. 44ff.).
„ 482 A.C. § 131.
„ 483 W.K. § 60, § 1555.
„ 484 A.C. § 362
„ 485 W.K. § 1556ff.
„ 486 a.a.O. § 1564ff.
A. 487 a.a.O. § 1571ff.
„ 488 a.a.O. § 1576ff.
„ 489 a.a.O. § 1585ff.
„ 490 a.a.O. § 1588ff.

A. 491 Ein ähnliches Schicksal hatte die 1806 als Museum umgebaute Konkordienkirche, die 1810 einzustürzen drohte, und der von Friedrich Wendt betriebene Neubau des Krankenhauses. Hier war der Bau schon bis zum Dachstuhl gefördert, Türen und Fenster zum Einsetzen bereit, als der Krieg allem ein jähes Ende bereitete. Das angefahrene Holz verfaulte; was noch benutzbar war, wurde 1814 verkauft. 55543 fl., die man in den Bau gesteckt hatte, waren größtenteils verloren (Kolde (405) S. 31—32).

„ 492 Bischof (23).

„ 493 vgl. Bischof (24 u. 26).

„ 494 Bischof (27).

„ 495 Bischof a.a.O. Vorrede S. X.

„ 496 Bischof a.a.O. §§ 1—67; S. 1—212.

„ 497 a.a.O. Vorrede S. V.

„ 498 a.a.O. §§ 68—81; S. 213—238.

„ 499 a.a.O. Vorrede S. V.

„ 500 a.a.O. S. 214ff.

„ 501 a.a.O. S. 214ff.: A. Unorganische Verbindungen: Binäre Sauerstoff-, Wasserstoff-, Kohlenstoff-, Stickstoff-, Schwefel-, Phosphor-, Chlorin-, Jodinverbindungen; Neutralsalze von anorganischen vegetabilischen und animalischen Säuren; Doppelsalze; Hydrate; Metallegierungen; salzähnliche Verbindungen; Doppelsäuren. B. Organische Verbindungen von rein vegetabilischer und tierischer Mischung, sowie einige künstliche Verbindungen. — Bei allen diesen Analysen werden die Mischungsverhältnisse nach Gewichtsteilen angegeben, nach Maßteilen die der gasförmigen Verbindungen, zugleich mit Bezeichnung des spez. Gewichtes der elastischen Flüssigkeiten. Sehr häufig — z. B. bei allen Analysen Wenzels (599) — berechnet Bischof nach dem Lavoisierschen System mit Zuziehung genauerer Normalanalysen aus den Resultaten analytischer Untersuchungen die Mischungsverhältnisse verschiedener Verbindungen (vgl. Bischof (27) Vorrede S. VII).

„ 502 Bischof a.a.O. Vorrede S. VII.

„ 503 a.a.O. S. 346ff.

„ 504 a.a.O. Vorrede S. VIII.

„ 505 a.a.O. S. IX.

„ 506 a.a.O. S. IX.

„ 507 Bischof (28).

„ 508 Bischof a.a.O. S. 25—60.

„ 509 a.a.O. S. 171ff.

„ 510 Hildebrandt (356) S. 443 Anm.

„ 511 Bischof (23) Bd. I. S. 103—130.

„ 512 Bischof (27) Bd. I. S. 103ff.

„ 513 a.a.O. S. 106—107.

„ 514 a.a.O. S. 108.

„ 515 a.a.O. S. 111

„ 516 a.a.O. S. 113

„ 517 a.a.O. S. 114.

A. 518 a.a.O. S. 116.

„ 519 a.a.O. S. 117.

„ 520 a.a.O. S. 118ff.

„ 521 a.a.O. S. 123—124.

„ 522 a.a.O. S. 126.

„ 523 a.a.O. S. 129.

„ 524 a.a.O. S. 130.

„ 525 Bischof (30).

„ 526 Bischof (31).

„ 527 Bischof (32).

„ 528 a.a.O. S. 32—75.

„ 529 Bischof (33).

„ 530 a.a.O. Abschnitt II.

„ 531 Bischof (34).

„ 532 Walter (592) S. 88.

„ 533 Bischof (35) 1. A. Bonn 1847 u. 1851/52; 2. A. Bonn 1863—1866.

„ 534 Zittel (614) S. 218.

„ 535 Rees (503) S. 24.

„ 536 Nach Hildebrandts Encyklopädie der Chemie (290).

„ 537 W.S. 1816, S.S. 1817.

„ 538 S.S. 1815.

„ 539 S.S. 1815, W.S. 1816, W.S. 1817.

„ 540 S.S. 1815.

„ 541 S.S. 1815.

„ 542 S.S.S.S. 1816, 1817, 1818.

A. 543 S.S. 1815, S.S. 1817 (Nach Hildebrandts Naturlehre (293), S.S. 1816 mit Experimenten.
„ 544 W.S. 1815 nach Hildebrandt (290).
„ 545 S.S.S.S. 1816, 1817, 1818.
„ 546 S.S. 1815 mit Experimenten, nach Hildebrandt (290) W.S. 1816, W.S. 1817, W.S. 1818.
„ 547 Schweigger (549) S. 65ff., (550) S. 494ff., (551) S. 355ff. vgl. Richter (514 und 516).
„ 548 W.S. 1818, S.S. 1819.
„ 549 Ebenda.
„ 550 Laubmann, G.V. und Scheffler, L.v. (424) Bd, II. S. 435.
„ 551 Liebig (434).
„ 552 Vgl. Henrich (264).
„ 553 Vgl. bes. Henrich (273).
„ 554 Carus (47) Bd. I. S. 38, 50.
„ 555 Erdmann (183) S. 65. Erdmanns praktische Kurse beschränkten sich nur auf wenige Stunden in der Woche (Erdmann a.a.O.). Ein neues Laboratorium wurde 1842 erbaut. (Erdmann a.a.O. S. 66ff.). Von 1844 ab hielt der Mediziner O. B. Kühn Kurse für Mediziner und Pharmazeuten (Festschrift (200) S. 70ff.).
„ 556 Saalfeld (524) S. 330. Vgl. auch Henrich (270). Stromayer pflegte den Studenten über Sonntag Untersuchungsproben mit nach Hause zu geben, damit sie, nur auf sich selbst und ihre beschränkten Hilfsmittel angewiesen, versuchen sollten, die chemische Zusammensetzung zu ermitteln.
„ 557 Vgl. Kobell (393), Kaiser (379), Vanino (578) S. 14.
„ 558 Vgl. Schiff (534). In Breslau war der Botaniker Heinrich Friedrich Link (1797—1850) 1811 der erste Professor der Chemie.
„ 559 Vgl. Vogel (580), Voit (583).
„ 560 Engelhardt (182) S. 148.
„ 561 Vanino (578) S. 20.
„ 562 Vgl. Mitscherlich (471).
„ 563 Volhard (585).
„ 564 Liebig (434).
„ 565 Liebig (433, 434).
„ 566 Vgl. bes. Henrich (273).
„ 567 Hildebrandt (294) (W.K.) §§ 1527—1541.
„ 568 a.a.O. § 1527.
„ 569 a.a.O. § 1548.
„ 570 a.a.O. § 1529.
„ 571 a.a.O. § 1530
„ 572 Vgl. a.a.O. § 1588.
„ 573 Vgl. a.a.O. § 1569.
„ 574 Vgl. a.a.O. § 1590.
„ 575 Vgl. a.a.O. § 1582.
„ 576 Vgl. a.a.O. § 1585.
„ 577 Vgl. a.a.O. § 1587.
„ 578 Vgl. a.a.O. § 1582.
„ 579 Vgl. a.a.O. § 1538.
„ 580 Vgl. a.a.O. § 1589.
„ 581 Vgl. a.a.O. § 1571.
„ 582 Vgl. a.a.O. § 1577.
„ 583 Vgl. a.a.O. § 1579.
„ 584 Vgl. a.a.O. § 1582.
„ 585 Vgl. a.a.O. § 1580.
„ 586 Vgl. a.a.O. § 1560.
„ 587 Vgl. a.a.O. § 1567.
„ 588 Vgl. a.a.O. § 1576.
„ 589 Vgl. a.a.O. §§ 309—368.

A.590 Vgl. a.a.O. § 1571.
„ 591 Vgl. a.a.O. § 309.
„ 592 Vgl. a.a.O. § 329.
„ 593 Vgl. a.a.O. § 1560.
„ 594 Vgl. a.a.O. § 1577.
„ 595 Vgl. a.a.O. § 1576.
„ 596 Vgl. a.a.O. § 1579.
„ 597 Vgl. a.a.O. § 1560.
„ 598 Vgl. a.a.O. § 1560.
„ 599 Vgl. a.a.O. § 1585.
„ 600 Vgl. a.a.O. § 1650.
„ 601 Vgl. a.a.O. § 1574.
„ 602 Vgl. a.a.O. § 1561.
„ 603 Vgl. a.a.O. § 1584.
„ 604 Vgl. a.a.O. § 1536ff.
„ 605 Vgl. a.a.O. § 1054; § 1079.
„ 606 Vgl. a.a.O. § 1521.
A.607 Vgl. a.a.O. § 1274.
„ 608 Vgl. a.a.O. § 1552.
„ 609 Vgl. a.a.O. § 1550.
„ 610 Vgl. a.a.O. § 1550.
„ 611 a.a.O. §§ 1542—1554.
„ 612 a.a.O. § 1544, § 1544b.
„ 613 a.a.O. §§ 1546—1547.
„ 614 a.a.O. § 1548.
„ 615 a.a.O. § 1549.
„ 616 a.a.O. § 1550ff.
„ 617 Vgl. a.a.O. § 273.
„ 618 Vgl. a.a.O. § 365.
„ 619 Vgl. a.a.O. § 366.
„ 620 Vgl. a.a.O. § 346.
„ 621 a.a.O. § 1551.
„ 622 a.a.O. § 1553.
„ 623 a.a.O. § 1554.

Literaturverzeichnis.

1. Acta — Jubilaei primi saecularis illustris Collegii Christian-Ernestini quod Baruthi Francorum floret d. XXVII. Julii A.O.R. MDCCLXIV celebrati. Baruthi o.J. (1784).
2. Aign, C. — Die Friedrichs-Academie zu Bayreuth 1742/43. Arch. f. Gesch. u. Altertumskde. v. Oberfr. Bayreuth 1918.
3. Amoenitates Altdorfinae — oder Eigentliche nach dem Leben gezeichnete Prospekten der Löblichen Nürnbergischen Universität Altdorf . . . Nürnberg o. J.
4. Anschütz, R. u. Schulze, R. — Das chemische Institut der Universität Bonn. Bonn 1904.
5. Apinus, Sigism. Jac. — Vitae professorum philosophorum qui a condita academia Altdorfina ad hunc usque diem claruerunt. Nürnberg und Altdorf 1728.
6. Arnold, Joh. Christ. — Programma de salinum aqua solutorum quibusdam phaenomenis. Erlangen 1755.
7. „ „ „ — Von der Natur des Feuers. Frk. Samml. Bd. I 1755. S. 51—78.
8. „ „ „ — Von den verschiedenen Graden der Kälte, bey welchen die Salzauflösungen gefrieren. Fr. Samml. Bd. III. 1758. S. 297—318.
9. Baeyer, A. v. — Liebigs Verdienste um den Unterricht in den Naturwissenschaften. München 1892.
10. Baier, Joh. Jac. — Warhaffte und Gründliche Beschreibung der Nürnbergischen Universität-Stadt Altdorff. Altdorff 1714.
11. „ „ „ — Biographiae professorum medicinae qui in academia Altdorfina unquam vixerunt. Nürnberg u. Altdorf 1728.
12. (Baier, Ferd. Jak.) — Memoria D. Ferdinandi Jacobi Baieri. Nov. Acta phys.-med. Acad. Caes. Leop.-Carol. N. C. T. VIII. Norimb. 1791. App. pg. 117—130.
13. Bayer, R. P. — Darstellung des gelehrten Unterrichtswesens in Bayern. Aachen 1832.
14. Bauer, Hugo — Geschichte der Chemie. 2 Bde. Leipzig-Berlin 1921.
15. Becher, Joh. Joach. — Actorum Laboratorii chymici Monacensis seu Physicae subterraneae libri duo. Frankofurt 1669.
16. „ „ „ — Alphabetum minerale seu viginti quatuor theses Chymicae. Frankofurt 1682.
17. Beckmann, Ernst und Paul, Th. — Das neubegründete Laboratorium für angewandte Chemie an der Universität Leipzig. Berlin 1899.
18. Beckmann, Ernst — Das Laboratorium für angewandte Chemie an der Universität Leipzig. Berlin. 1908.
19. Bemerkungen — über das Schulwesen in den fränkischen preußischen Fürstenthümern. In: Frk. Prov. Bl. 1805.
20. Bencker, L. — Das Bad Steben sonst und jetzt. Nürnberg 1858.

21. Benrath, Alfr.	Der chemische Unterricht in Bonn vor Kekulé. Arch. f. d. Gesch. d. Naturw. u. d. Techn. Bd. 7. S. 56ff.
22. Bergmann, Tobern	Anleitung zu Vorlesungen über die Beschaffenheit und den Nutzen der Chemie und die allgemeinen Verschiedenheiten natürlicher Körper. Stockholm und Leipzig 1779.
23. Bischof, Karl Gust. und Goldfuß, Gg. Aug.	Physikalisch-statistische Beschreibung des Fichtelgebirges. 2 Bde. Nürnberg 1817.
24. Bischof, Karl Gust.	Über Heber- und Gefäß-Barometer, und eine Anleitung letztere ohne große Kosten zu verfertigen, nebst einer Tabelle zur Correction der Barometerhöhen wegen der Wärme des Quecksilbers. Schweigger, Journ. Bd. XV. 1815 S. 387—410.
25. " " "	Beobachtungen über die magnetischen Eigenschaften einiger Gebirgsarten des Fichtelgebirgs. Schweigger, Journ. Bd. XVIII. 1816. S. 297—317.
26. " " "	Eine neue Methode die Correctionen bei Bestimmung des Volumens eines Gases wegen Baro- und Thermometerstand ohne Rechnung zu machen. Schweigger, Journ. Bd. XIX. 1817. S. 166—188.
27. " " "	Lehrbuch der Stöchiometrie. Erlangen 1819.
28. " " "	Die Entwicklung der Pflanzensubstanz. Erlangen 1819.
29. " " "	Lehrbuch der reinen Chemie. Bonn 1824.
30. " " "	Die vulkanischen Mineralquellen Deutschlands und Frankreichs, deren Ursprung, Mischung und Verhältnis zu den Gebirgsbildungen, chemische Untersuchung der Mineralwasser zu Geilnau, Fachingen und Selters im Herzogtum Nassau. Bonn 1826.
31. " " "	Die Mineralquellen zu Roisdorf bei Alfter ohnweit Bonn, physikalisch und chemisch untersucht. Bonn 1826.
32. " " " u. Harleß, J.	Die Stahlquelle zu Lamscheid. Bonn 1827.
33. Bischof, Karl Gust.	Das Tönnissteiner Mineralwasser. Eine Würdigung. Koblenz o. J.
34. " " " u. Bischof, Karl	Die neue Mineralquelle zwischen Ahrweiler und Heppingen im Ahrtale und der Apollinarisbrunnen. Verh. d. Naturh. Ver. d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. Jahrgang XI. S. 365—371. Bonn 1845.
35. Bischof, Karl Gust.	Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. 2 Bde. Bonn 1847 und 1851/55
36. Bock, Christ. Wilh.	Sammlung von Bildnissen gelehrter Männer und Künstler nebst kurzen Biographien derselben. Bd. I u. II. Nürnberg 1802.
37. Boeckmann, Karl Wilh.	Versuche über das Verhalten des Phosphors in verschiedenen Gasarten. Erlangen 1800.
38. Boerhaave, Herm.	Elementa chemiae quae anniversario labore docuit, in publicis, privatisque, scholis. T. I u. II. Lugd. Batav. 1732.
39. Bonn	Das chemische Institut der Universität Bonn. S.A. d. Bonner Zeitg. Nr. 101 v. 13. Mai 1918.
40. Brasch, Mor.	Geschichte der Universität Leipzig. München 1890.

41. Briefe — eines Weltbürgers über die Regierungsveränderung in den Fürstenthümern Anspach und Bayreuth. Erlangen o. J.

42. Briefe — Vertraute über das Fürstenthum Baireuth vor und nach dem preußischen Regierungsantritt, an einen Freund in Schlesien. 2 Bde. Berlin u. Bayreuth 1794.

43. Briefe — zur Berichtigung der vertrauten Briefe über das Fürstenthum Baireuth. Bayreuth 1794. (Vgl. 569).

44. Büchner, Andr. El. — Academiae S. R. I. Leopoldino-Carolinae naturae curiosorum historia Halae. Magdeburg 1755.

45. Brugnatelli, L. V. — Über eine Erscheinung beim Arsenik und anderen Körpern, deren Dämpfe Kupferplatten weiß machen. Schweigger, Journ. Bd. XII. 1814. S. 198—199.

46. Bugge, Günther — Das Buch der großen Chemiker. 2 Bde. Berlin 1929/30.

47. Carus, Carl Gust. — Lebenserinnerungen und Denkwürdigkeiten. Bd. I. Leipzig 1865.

48. Chemnitius, Fritz — Die Chemie in Jena von Rolfink bis Knorr (1629—1921). Jena 1929.

49. Clemm, Otto — Zur Geschichte der Akademie in Altdorf. Mitt. d. Ver. f. Gesch. d. Stadt Nürnberg. 1901. Heft 14. S. 252—258.

50. Cordier, Vict. — Die chemische Zeichensprache einst und jetzt. Graz 1928.

51. Dalton, J. — Ein neues System des chemischen Teiles der Naturwissenschaften. Übers. v. Friedr. Wolff. 2 Bde. Berlin 1812/13.

52. Darmstaedter, Ludw. — Handbuch zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. Berlin 1908.

53. Delius, Heinr. Friedr. — Gedanken über die anziehende und electrische Kraft. Wernigerode 1744.

54. „ „ „ — Untersuchung über die Entstehung der Dendriten oder Baumsteine, ingleichen des Dianenbaums. Erlanger gel. Anz. Nr. XXXIV. 1749 S. 265—272.

55. „ „ „ — Medicinische Anmerckung über die Hochfürstliche Brandenburg-Culmbachische revidirte und verbesserte Policeyordnung, ergangen den 1 Sept. 1746. Erlang. gel. Anz. Nr. XIV. 1750. S. 105—112.

56. „ „ „ — Oekonomische Anmerkung vom Nutzen der Sonnen-Rosen. Erlang. gel. Anz. Nr. XX. 1751. S. 159—160.

57. „ „ „ — Medicinisches Responsum eine Vergiftung betreffend. Erlang. gel. Anz. Nr. XXVII. 1752. S. 209—215.

58. „ „ „ — Von der Auflösung verschiedener Metalle durch die Alkalischen Salze. Erlanger gel. Anz. Nr. V. 1751. S. 31—40.

59. „ „ „ — Vom Erlanger Blau. Erl. gel. Anz. Nr. XXXVIII. 1752. S. 297—304.

60. „ „ „ — Phosphorescentia lapidum et gemmarum. Act. phys. med. Acad. Imp. Nat. Cur. T. IX. Norimb. 1752. Obs. 107. pg. 398—399.

61. „ „ „ — Von Verbesserung der Öfen Erl. gel. Anz. Nr. LII. 1752. S. 409—416.

62. Delius, Heinr. Friedr. Entwurf einer Erläuterung der teutschen Gesetze besonders der Reichs Abschiede aus der Arzeneygelahrheit und Naturlehre. Erlangen und Leipzig 1753.

63. " " " Von den Mitteln zur Fröhlichkeit. Nürnberg 1764.

64. " " " Encheirisis circa loricationem Furnorum chemicorum ferreorum. Nova Act. phy. med. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. T. III. Norimb. 1767. Obs. 82. pg. 404—407.

65. " " " Anzeige von dem Nutzen und Gebrauch der Salz-Asche zum Düngen der Aecker und Wiesen zum Vortheil der Cammer- Land- und Bauer- Güter. Frankfurt u. Leipzig 1767. (s. a. Frk. Samml. St. XLVII). — 2. Aufl. 1773.

66. " " " Vorläufige Nachricht von dem Sale aperitivo Fridericiano, oder eröfnenden Friedrichs-Salze. Hildburghausen 1767. 2. verm. Aufl. 1768. 3. verm. A. 1773. Abgedr. in den Stuttgartischen Auszügen Bd. X. 1769. S. 12ff. Ins Holländische übersetzt: Haag 1777.

67. " " " Kurzer Unterricht für angehende der Arzneygelahrheit Beflissene. Erlangen 1770.

68. " " " Untersuchung und Bestimmung der Bestandttheile, Wirkungen und Nutzen der Gesundbrunnen bey Hofgeismar. Eine Preisschrift. In: Böttger, Chrph. Heinr, Beschreibung der Gesundbrunnen und Bäder bei Hofgeismar. Cassel 1772. S. 95—128.

69. " " " Untersuchung und Nachricht über den Gesundbrunnen in Kissingen und Bocklet. Erlangen 1770. Bamberg 1772.

70. " " " Nonnulla de productione et mutatione coloris coerulei. Nov. Act. phys. med. Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. T. V. Norimb. 1773. Obs. 74. pg. 332—336.

71. " " " Nachricht von dem Sale aperitivo Fridericiano oder eröfnenden Friederichs-Salze. Hildburghausen 1773.

72. " " " Nachricht von dem Gesundbrunnen bey Sichersreuth ohnweit Wonsiedel. Nebst einer Anzeige der Brandenburgischen Gesund Brunnen und Bäder in Franken. Bayreuth 1774.

73. " " " Nachricht von dem Wildbade bey Burgbernheim. Bayreuth 1775.

74. " " " Vom Preußischen Blau und der Blutlauge. Eine Erläuterungsschrift. Erlangen 1778.

75. " " " Synopsis introductionis in medicam universam eiusque historiam literariam in usum praelectionum academicarum. Erlangen 1779.

76. " " " Etwas zur Revision der Wein Probe auf Bley. Nebst einem Anhange die frische Aschenlauge betreffend. Erlangen 1779.

77. " " " Curae posteriores nonnullae circa acidum spathi. Erlangen 1783.

78. " " " De natro, salis ammoniaci fixi specie. Nov. Act. phys. med. Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. T. VII. Norimb. 1783. Obs. 19. pg. 124—127.

79. Delius, Heinr. Friedr. Brief (Einige Versuche mit der Platina). Crell, Neueste Entd. d. Ch. 1783. Bd. VIII. S. 99—102.

80. " " " Brief (Vom vollkommenen natürlichen Glaubersalz Vom rauchenden Salpetergeist ohne Vitriol). Ebd. 1783. Bd. IX. S. 92—94.

81. " " " Brief (Von der Phosphorenz des Lachses. Von der Blutlauge aus Roßäpfeln). Crell, chem. Ann. 1784. Bd. I. S. 524—525.

82. " " " Beobachtung bey einem Versuch mit dem schnellschmelzenden Pulver. Ebd. 1784. Bd. II. S. 9—12.

83. " " " Brief über ein Steinöhl in Bayern. Ebd. 1784. Bd. II. S. 436—441.

84. " " " Brief (Über Blutlauge und Berliner Blau). Ebd. 1785 Bd II. S. 512—513.

85. " " " Brief (Über Violensaft). Ebda 1786. Bd. II S. 433—435.

86. " " " Brief. Ebda 1791 Bd. II S. 251—252.

87. " " " Über den eisenhaltigen Spiesglaskönig. In: Elwert, Joh. Casp. Phil., Repetitor. f. Ch. Leipzig 1790.

88. " " " De Acido salis communis in gypso. Nov. Act. phys. med. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. T. VIII. Norimb. 1791. Obs. 15. pg. 61—64. Tab. II.

89. " " " Über die in unseren Tagen, sonderlich nach dem Vorgange einiger französischen Chemisten überhand nehmende Wortkrämerey und Sprachverwirrung. Vorrede zu Joh. Mich. Schiller, Vermischte Aufsätze. Nürnberg 1790.

90. " " " De nupero et praesenti Academiae statu breviter agit. Nova Acta phys. med. Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. T. VIII. Norimb. 1791. App. pg. 131—144.

91. " " " Notitia legati quo D. Christianus Andreas Cothenius Academiae Imperiali Naturae Curiosorum liberaliter prospexit quamque cum lectoribus exmerito communicat atque thema primum secundum eius testamenti tenorem ad praemium impetrandum proponit . . . Nova Acta phys. med. Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. T. VIII. Norimb. 1791. App. pg. 183—196.

92. " " " Fränkische Sammlungen von Anmerkungen aus der Naturlehre, Arzneygelahrheit und Oeconomie. 8 Bde. Nürnberg 1755/65.

93. " " " Auszug einer Rede von den Bemühungen der Franken um die Naturlehre und Arzneygelahrheit. (Gehalten bey feyerlicher Begehung des Geburtstages Ihro Hochfürstl. Durchl. des regierenden Herrn Markgrafen von Bayreuth, den 10. May 1754 im Namen der Friedrichs-Universität zu Erlangen.) Bd. I. 1755. S. 1—15.

94. " " " Anmerckung über einige Vorschläge zum Düngen der Aecker und Fruchtbarmachung der Gewächse. Bd. I. 1755. S. 42—51.

95. " " " Vermischte Aufgaben. (Daß der Sand ein Erz Rauber sey; Welches sind die gewissesten Kenn-

zeichen beyde Mehle von einander zu unterscheiden, oder die geschehene Vermischung, so wohl im Mehle, als in dem daraus gebackenen Brod zu entdecken). Bd. I. 1755. S. 78—91.

96. Delius, Heinr. Friedr. — Von einigen Gewächsen, die den Verlust der Sarsaperille ersetzen können. Bd. I. 1755. S. 119—128.

97. „ „ „ — Nachricht von einer neuen Salzquelle in Franken. Bd. I. 1755. S. 186—192.

98. „ „ „ — Responsum die Untersuchung der Güte einiger Sorten von Küchensalz betreffend. Bd. I. 1755. S. 193—198.

99. „ „ „ — Vom vorsichtigen Gebrauch der röthlichen und sogenannten niederschlagenden Pulver. Bd. I. 1755. S. 209—223.

100. „ „ „ — Vom Frankenwein. Bd. I. 1755. S. 271—273.

101. „ „ „ — Vom Sand-Erz und Berg-Bau in sandigten Gegenden. Bd. I. 1755. S. 293—297.

102. „ „ „ — Verbesserung einer Anweisung zu chymischen Vegetationen. Bd. I. 1755. S. 318—324.

103. „ „ „ — Beitze zum Rappe-Toback. Bd. I. 1755. S. 324—328.

104. „ „ „ — Nachtrag hiezu. Bd. V. 1760. S. 529.

105. „ „ „ — Von Verbesserung der Porcelain-Mahlerey. Bd. I. 1755. S. 348—349.

106. „ „ „ — Untersuchung zweyer Erden. Bd. I. 1755. S. 403—408.

107. „ „ „ — Oekonomische Nachrichten von dem Weinbau in Franken. Bd. II. 1757. S. 195—220.

108. „ „ „ — Von Verbesserung feuchter moosigter Wiesen. Bd. II. 1757. S. 441—443.

109. „ „ „ — Von Verbesserung des irrdenen Geschirres und der Hafner-Waare. Bd. II. 1757. S. 449—456.

110. „ „ „ — Neuerliches Beyspiel von der tödlichen Wirkung des Kohlen-Dampfes. Bd. III. 1758. S. 28—43.

111. „ „ „ — Chymische Anmerkungen: (Von einer Goldspur und besonderen Gewinnung. Von Verwandelung des Wassers in Erde). Bd. III 1758. S. 245—250.

112. „ „ „ — Responsum eine Vergiftung betreffend. Bd. IV. 1759. S. 99—120.

113. „ „ „ — Die Chymie ein Vorbild der Oeconomie. Bd. IV. 1759. S. 195—209.

114. „ „ „ — Oekonomische Anmerkungen. Bd. V. 1760. S. 62—67.

115. „ „ „ — Responsum eine besondere Vergewaltigung, so für einen Alp gehalten werden wollen, betreffend. Bd. V. 1760. S. 68—89.

116. „ „ „ — Abgenöthigte Erläuterung der Göttingischen Beurtheilung einiger Aufsätze im dritten Bande der Fränkischen Sammlungen. Bd. V 1760. S. 99—144.

117. „ „ „ — Einige Vortheile bey Stuben-Oefen. Bd. V. 1760. S. 327—336.

118. „ „ „ — Nachricht von den Steinbrüchen bey Erlangen. Bd. V. 1760. S. 509—521.

119. „ „ „ — Chemische Anmerkungen. Bd. VI. 1762. S. 43—48.

120. Delius, Heinr. Friedr.	Ehren-Gedächtniß des seel. Hofraths D. Weißmann Bd. VI. 1762. S. 263—269.
121. „ „ „	Vom Richter Amt eines Arztes. (Auszug der feyerlichen, bey Übernehmung des zweyten Prorectorats, auf der Friedrichs-Universität zu Erlangen gehaltene lateinischen Antrits Rede, den 6. May 1755). Bd. VI. 1762. 399—410.
122. „ „ „	Von einem anscheinlich blutigen Weyher. Bd. VI. 1762. S. 461—480.
123. „ „ „	Warnung vor den unbestimmten Gebrauch des Quecksilbers. Bd. VI. 1762. S. 511—519.
124. „ „ „	Von einer angeblichen Bezauberung des Viehes. Medicinisches Gutachten. Bd. VII. 1765. S. 1—10.
125. „ „ „	Einige Beobachtungen von warmen Bädern und Gesundbrunnen. Bd. VII. 1765. S. 99—121.
126. „ „ „	Chymische Anfrage. Bd. VII. 1765. S. 185—186.
127. „ „ „	Vom ursprünglichen Alkali. Bd. VII. 1765. S. 250—258.
128. „ „ „	Ehrengedächtniß des seel. Herrn Prof. Arnolds. Bd. VIII. 1768. S. 272—279.
129. „ „ „	Einige Physikalisch-Oekonomische Gedancken. Bd. VIII. 1768. S. 281—305.
130. „ „ „	Vom neuen eröfnenden Friedrichs Salze. Bd. VIII. 1768. S. 344—351.
131. „ „ „	Von einem besonderen gelben Brunnen Wasser. Bd. VIII. 1768. S. 410—414.
132. „ „ „	Von Crystallen von Hirschhorn Salz. Bd. VIII. 1768. S. 415—417.
133 „ „ „	Vom Nutzen und Gebrauch der Salz Asche, zum Düngen der Äcker und Wiesen. Bd. VIII. 1768. S. 422—438.
134 „ „ „	Prüfung einiger von Herrn Rousseau der Arzeneygelahrheit gemachten ungebührlichen Vorwürfe. (Auszug einer lateinischen Rede, bey einer öffentlichen Doctor Promotion, am 17. May 1764 in der Universitäts Kirche zu Erlangen, gehalten von dem dermahligen Decan der Med. Facultät.) Bd. VIII. 1768. S. 459—479.
135. Demachy, Jac. Frz.	Hepar sulphuris, vicem gerens Liquoris ad detegendam Vinorum mangonisationem destinati. Acta phys. med. Acad. Caes. Leop. Carol. N. C. T. IV. Norimb. 1770. Obs. 16. pg. 62.
136. Deuerlein, Ernst	Wo wohnte Goethes Lilli in Erlangen? Erlanger Heimatblätter 1932. Nr. 11 u. 12.
Dissertationen	med.-chem. der Friedrichs-Universität Erlangen.
137. A. Delius	1761: Problema chemicum de alcali primigenio. Resp. Geo. Frid. Hübschmann.
138.	1764: Experimenta et coniecturae circa sedimentum olei vitrioli album. Resp. Jo. Gg. Zahn.
139.	1766: Pericula nonnulla microscopicochemica circa sal seri, Resp. Jo. Frid Rud. Clemens.
140.	1766: De aere, aquis, locis et salubritate Erlangae. Resp. Jo. Gg. Fleischmann.
141.	1767: De nonnullis circa aquas in tractu Baunacensi. Resp. Tob. Alt.

142. 1767: Nonnulla de secretionibus una cum thesibus aliis chemico-medicis. Resp. Jo. Reuss.

143. 1771: Primae lineae chemiae forensis. Resp. Jon. Dav. Gundelach.

144. 1774: De Aethiope vegetabili cum analectis nonnullis de salibus. Resp. Jo. Lud. Meier.

145. 1775: Adversaria medico-forensia et chimica nec non chemica nonnulla. Resp. Jo. Albr. Roth.

146. 1775: Adversaria quaedam medica theoretico-practica et chemica nonnulla. Resp. Herm. Leo Schmitian.

147. 1778: Fragmenta quaedam physico medica. Resp. Jo. Chrn. Strebel.

148. 1778: Analecta quaedam physico-medica. Resp. Leo. Sam. Hassfurther.

149. 1779: Meletemata quaedam physico-chemica et universam medicinam spectantia. Resp. Casp. Chrn. Alb. Grassl.

150. 1780: Initia medicinae extemporaneae et domesticae cum aduersariis quibusdam chemicis. Resp. Frid. Leber. Eisenberg.

151. 1780: Curatio pleuritidis cuiusdam et propositiones nonnullae chemico-medicae. Resp Henr. El. O. Wagner.

152. 1782: De adfectibus arthriticis quaedam cum aduersariis nonnullis chemicis praecipue circa acidum spathi. Resp. Geo. Siegfr. Trier.

153. 1783: De capite mortuo vivificando, cum aduersariis nonnullis pathologico practicis Resp. Ant. Ern. Frickhinger.

154. 1783: Brevis lustratio medicamentorum antiphthisicorum cum aduersariis nonnullis physico-chemicis. Resp. Sigm. G. F. Helmershausen.

155. 1784: Cogitationes nonnullae circa efficacium medicamentorum physicam vitalem et medicam cum propositionibus quibusdam chemicis. Resp. Jac. Frid. Schaltenbrand.

156. 1785: Historia fontium Muriaticorum Salzenium. Resp. Christ. Gotth. Gmelin.

157. 1785: Experimenta et cogitata circa habitum solutionem auri praesertim ad Gallas cum aduersariis medicis. Resp Conr. Bernh. Wagner. (vgl. Erl. gel. Anz. 1786. Nr. 25. S. 234 bis 236; Crell, N. Entd. d. Ch. Bd. IV. 1786. S. 232—238).

158. 1788: Nonnulla officium medici duplex clinicum et forense spectantia. Resp Jo. Chr. Hechtel

159. 1788: Super bile humana observationes nonnullae microscopico-chemiae. Resp. Wil. Mich. Richter.

160. 1788: Meditationes quaedam de vicinia morbifica. Resp. Frid. Wil. Dresser.

161. 1788: Experimenta et cogitata circa bilis naturam imprimis ejus principium salinum. Resp. Wilh Rich. Richter. (Angef. Delius, Superbile humana obseruationes nonnullae microscopico-chemiae)

162. 1788: Experimenta chemica cum gummi resinis nonnullis instituta. Resp. Jo. Ern. Baer.

163. B. Hildebrandt 1793: Examen chemicum Mannae. Resp. Guil A. B. Trainer.

164. 1795: Analysis Castorei chemica. Resp. Wolfg. Ad. Chr. Haas.

165. 1795: De aquis medicatis abundiacis. Resp. J. H. Lang.

166. 1795: De alcali volatili. Resp. Fr. Ph. Wever.

167. 1796: De sale amaro. Resp. J. Godofr. Becker.

168. 1796: De magisterio bismuthi. Resp. J. Chr. Sgfr. Proesting.

169. 1796: Minerarum plumbi oryctognosia. Resp. J. Gg. Schneider.

170. 1801: De acido benzoico memorabilia. Resp. Gg. W. Rau.

171. 1802: De galvanismi in quibusdam morbis curandis efficacia. Resp. Christ. Letsch.

172. 1803: Quaedam ex embryochemia. Resp Jo. Theophr. Pohl.

173. 1807: De chemiae ratione ad diversas medicinae partes. Resp. F. Sturm.

174. 1808: De usu hydrargyri muriatici corrosivi in tumore pro arthritico habito. Resp. Matth. Conr. Burckhardt.

175. Diergart, Paul — Zur Stellung von Karl Gustav Bischof (Bonn) in der Chemie des 19. Jahrhunderts. In: Studien zur Geschichte der Chemie. Festgabe zum siebzigsten

Geburtstage Edmund O. v. Lippmann. Heräusgeg. v. Jul. Ruska Berlin 1927.

176. Döbling, Hugo — Die Chemie in Jena zur Goethezeit. Zeitschr. d. Ver. f. Thüring. Gesch. u. Altertumskunde. N. F. Beiheft 13. Jena 1928.

177. Doppelmajr, D. — Über den Stebener und Langenauer Gesundbrunnen. Hof 1778. Ms. d. Kanzleibibl. Bayreuth.

178. Eheberg, K. Theod. — Die Königlich bayerische Friedrich-Alexanders-Universität zu Erlangen. In: Das Unterrichtswesen im Deutschen Reich. Bd. I. 1906.

179. Ehrmann, Friedr. Ludw. — Versuch einer Schmelzkunst mit Beihülfe der Feuerluft. Straßburg 1786.

180. Eisenbach, H. F. — Beschreibung und Geschichte der Universität und Stadt Tübingen. Tübingen 1822.

181. Emblemata — anniversaria academiae Norimbergensis quae est Altdorffii. Altdorf 1617.

182. Engelhardt, B. — Die Universität Erlangen 1743—1843. Erlangen 1843.

183. Erdmann, O. Linné — Das chemische Laboratorium der Universität Leipzig. Journ. f. prakt. Chemie Bd. XXXI. 1844. S. 65—75.

184. Erlangen: — Personalstand der Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen in ihrem ersten Jahrhundert. Erlangen 1843.

185. Erlangens — Wichtigkeit für das Königreich Baiern. Nürnberg 1810.

186. Erxleben, Joh. Chr. Polyc. — Anfangsgründe der Naturlehre. Göttingen 1772.

187. „ „ „ „ — . . . mit Zusätzen von Joh. Christoph Lichtenberg. Göttingen 1784.

188. „ „ „ „ — Anfangsgründe der Chemie. Göttingen 1775.

189. „ „ „ „ — . . . mit Zusätzen von Joh. Christ. Wiegleb. Göttingen 1784.

190. „ „ „ „ — Physikalisch-chemische Abhandlungen. Göttingen 1776.

191. Färber, Ed. — Die geschichtliche Entwicklung der Chemie. Berlin 1921.

192. „ „ — Wärmestoff und Sauerstoff. In: Studien zur Geschichte der Chemie. Festgabe zum siebzigsten Geburtstage Edmund O. v. Lipmann. Herausg. v. Julius Ruska. Berlin 1927.

193. Fasching, G. — Ausführliche Geschichte der öffentlichen und Privatstipendien im Regierungsbezirk Oberfranken. Ansbach 1884.

194. Fechner, Th. — Über die physikalische und philosophische Atomenlehre. 1855.

195. Feder, J. G. — Leben, Natur und Grundsätze. Leipzig 1825.

196. Ferchl, Fritz — Von Libau bis Liebig. Chemikerköpfe und Laboratorien. Mittenwald 1930.

197. Fester, Rich. — Beiträge zur Geschichte der Universität Erlangen. Erlangen und Leipzig 1901.

198. „ „ — Die Bayreuther Schwester Friedrichs des Großen. Berlin 1902.

199. Festschrift — für S. Kgl. Hoh. den Prinzregenten Luitpold von Bayern, dargebracht von der Universität Erlangen. Philos. Fakult. 1. Sekt. Erlangen 1901.

200. Festschrift zur Feier des 500jährigen Bestehens der Universität Leipzig. Herausgegeben von Rektor und Senat. Bd. IV. Die Institute und Seminare der philosophischen Fakultät an der Universität Leipzig. Teil 2: Die mathematisch-naturwissenschaftliche Sektion. Leipzig 1909.

201. Fick, Joh. Chr. Historisch-topographisch-statistische Beschreibung von Erlangen und dessen Gegend mit Anweisungen und Regeln für Studierende. Nebst einem Anhang, die neueste Organisation der Universität und die Schilderung ihres Zustandes enthaltend. Erlangen 1812.

202. Fikenscher, Gg. Wlfg. Aug. Geschichte der K. preuß. Friedrich-Alexander-Universität zu Erlangen. Coburg 1795.

203. " " " " Gelehrtes Fürstenthum Baireuth oder biographische und literarische Nachrichten von allen Schriftstellern, welche in dem Fürstenthum Baireuth geboren sind und in oder außer demselben gelebt haben und noch leben. 11 Bde. Erlangen/Nürnberg 1801/1805.

204. " " " " Litterarum studiosorum numerus in terris Brandenburg. — Baruthin's. Bayreuth 1803.

205. " " " " Vollständige akademische Gelehrten-Geschichte der der Königlich preußischen Friedrich-Alexander-Universität zu Erlangen von ihrer Stiftung bis auf die gegenwärtige Zeit. 1.—3. Abteilung. Nürnberg 1806.

206. " " " " Geschichte des illustren Christian-Ernestinischen Collegii zu Bayreuth. Bayreuth 1806—1810.

207. " " " " Statistik des Fürstenthums Bayreuth. 2 Bände. München 1811/1812.

208. Fischer, Emil Eröffnungsfeier des neuen 1. Chemischen Instituts der Universität Berlin. Berlin 1900.

209. Fischer, Joh. Bernh. Statistische und topographische Beschreibung des Burggrafthums Nürnberg unterhalb des Gebürgs oder des Fürstenthums Brandenburg-Anspach. 2 Bände. Anspach 1787.

210. Freyesleben Das jetzt lebende Erlangen. Erlangen 1775.

211. Friedensburg, Walth. Geschichte der Universität Wittenberg. Halle 1917.

212. Fries, Karl Geschichte der Studien-Anstalt in Bayreuth. Festschrift zur 200jährigen Stiftungsfeier des kgl. Gymnasiums. Bayreuth 1864.

213. Fritze, Fr. Das Alexandersbad im Fichtelgebirge. In Briefen an einen Freund. Berlin 1857.

214. Gadendamm, Jo. Gutl. Historia Academiae Fridericianae Erlangensis. Erlangen 1743.

215. Gellert, Chr. Ehreg. Anfangsgründe zur metallurgischen Chemie. Leipzig 1750.

216. Gerold, Th. Franz Heinrich Redslob, ein Straßburger Professor am Anfang des 18. Jahrhunderts. Straßburg 1906.

217. Geschichte des Fürstenthums Bayreuth und seiner Regenten. Bd. VII. 1763—1792. Ms. 126 im Archiv d. hist. Ver. Bayreuth.

218. Gesetze — allgemeine — für alle k. preußischen Universitäten. Berlin und Ansbach 1802.

219. Gesner, Jo. Aug. Phil. — Natürliche Geschichte des Wildbades bey Rothenburg ob der Tauber. Mit medizinischen Anmerkungen und Beobachtungen. Rothenburg 1765.

220. Girtanner, Christian — Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie. Berlin 1792.

221. Gmelin, J. Fr. — Einleitung in die Chemie zum Gebrauch auf Universitäten. Nürnberg 1780.

222. „ „ „ — Einleitung in die Pharmacie. Nürnberg 1781.

223. „ „ „ — Geschichte der Chemie seit der Wiederherstellung der Wissenschaften bis an das Ende des 18. Jahrhunderts. 3 Bände. Göttingen 1797—99.

224. Göttling, Joh. Friedr. Aug. — Etwas über Hahnemanns Weinprobe. Göttling, Almanach oder Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker. 1794. S. 122—129.

225. „ „ „ „ — Handbuch der theoretischen und praktischen Chemie. 2 Bände. Jena 1798/99.

226. Goldfuß, Gg. Aug. — Übersicht der vorzüglichen Merkwürdigkeiten des Musäums der königlichen Friedrich-Alexanders-Universität. Erlangen 1813.

227. Gorup-Besanez, Eugen v. — Chemische Untersuchung des Mineralwassers zu Steben, im baierischen Voigtlande. Nova Acta phys. med. Acad. Caes. Leop. Carol. N. C. Vol. 23 (Verh. Bd. 15.) Breslau und Bonn 1851. S. 461—492.

228. „ „ „ „ — Chemische Untersuchung der Mineralquellen zu Steben und der Max-Marienquelle in der Langenau im baierischen Voigtlande. Nova Acta phys. med. Acad. Caes. Leop. Carol. N. C. Vol. 25 (Verh. Bd. 17). Breslau u. Bonn 1855. S. 1—40.

229. Graesel, Armin — Repertorium zu den Acta und Nova Acta der Akademie. Bd. I und II, 1 u. 2. Halle 1894, 1896, 1899.

230. Graf, J. B. — Versuch einer pragmatischen Geschichte der baierischen und oberpfälzischen Mineralwasser. Nebst chemischer Untersuchung derselben, der Bergnaphta bei Tegernsee und einer Brunnenkarte. 2 Bde. München 1805.

231. Gren, Friedr. Albr. Carl. — Dissertatio inauguralis physico-medica sistens observationes et experimenta circa genesin aeris fixi et phlogisticati. Halle 1786.

232. „ „ „ „ — Bemerkungen über das Phlogiston. Crell, Beitr. z. d. chem. Ann. 1787. Bd. II. S. 53—62.

233. „ „ „ „ — Versuche und Beobachtungen über die Entstehung der fixen und phlogistisirten Luft. Crell, Beitr. zu d. chem. Ann. 1787. Bd. II. S. 296—330, S. 425—444; 1788. Bd. III. S. 229—250.

234. „ „ „ „ — Über Luft, Brennstoff und Metallkalke. Westrumbs kleine phys. — chem. Abhandlungen. Bd. III. 1789. S. 417—479.

235. „ „ „ „ — Prüfung der neuern Theorien über Feuer, Wärme, Brennstoff und Luft. Gren, Journ. 1790. Bd. I. S. 3—44, S. 189—201. (Crawfords Theorie der

		Wärme und der Verbrennung). 1790. Bd. II S. 295—325; 1791. Bd. III. S. 437—492. (Lavoisiers System).
236.	Gren, Friedr. Albr. Carl. u. Westrumb	Neue Bestätigung durch Versuche, daß der im Feuer bereitete Quecksilberkalk keine Lebensluft bey seiner Wiederherstellung für sich im Glühen lieferte. Gren, Journ. 1792. Bd. VI. S. 29—34.
237.	Gren, Friedr. Albr. Carl	Gesammelte Nachrichten in Betreff des Streits, ob der reine Kalk des Quecksilbers die Basis der Lebensluft als wesentlichen Bestandtheil enthalte. Gren, Journ. 1793. Bd. VI. S. 416—447.
238.	„ „ „ „	Systematisches Handbuch der gesammten Chemie. Halle. Teil I: 1787, Teil II: 1789/90.
239.	„ „ „ „	Grundriß der Naturlehre in seinem mathematischen und chemischen Theile neubearbeitet. Halle 1793.
240.	„ „ „ „	Entwurf einer neuen chemischen Nomenklatur, die auf keine Hypothese gegründet ist. Gren, Neues Journal d. Phys. 1795. Bd. I. S. 173—285. S. 376—393.
241.	„ „ „ „	Grundriß der Chemie nach den neuesten Entdekkungen. Halle 1796/97.
	„ „ „ „	siehe auch: Mayer, Joh. Tob. — Gren (452—457)
242.	Gros, Carl Heinr.	In memoriam Ioannis Christiani Danielis Nobilis de Schreber. Erlangen 1811.
243.	Groß, Joh. Matth.	Burg- und Markgräfflich-Brandenburgische Landes- und Regenten-Historie. Schwabach 1749.
244.	„ „ „	Verzeichnis der Mineralischen Wasser im Marggrafthum Baireuth. (In Oetters Sammlung.) Erlangen 1749.
245.	Grulich, Osc.	Leiden und Freuden einer wandernden Bibliothek. In: Central-Blatt f. Bibliothekswesen. Hrsgeg. v. O. Hartwig u. K. Schulz. Jahrg. 2. 1885. S. 117—135.
246.	„ „	Geschichte der Bibliothek und Naturaliensammlung der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher. Halle 1894.
247.	Gruner, C. G.	Gedanken von der Arzneiwissenschaft und den Ärzten. Breslau 1772.
248.	Gutbier, Alexander	Goethe, Großherzog Karl August und die Chemie in Jena. Jena 1926.
249.	Hahnemann, Sam. Christ.	Über die Arsenikvergiftung, ihre Hülfe und gerichtliche Ausmittelung. Leipzig 1786.
250.	„ „ „	Über die Weinprobe auf Eisen und Bley. Crell, chem. Ann. 1788. Bd. I. S. 291—305.
251.	„ „ „	Apothekerlexikon. 2 Bände. Leipzig 1793/1798.
252.	„ „ „	Über die neuere Weinprobe und den neuen Liquor probatorius fortior. Crell, chem. Ann. 1794. Bd. I. S. 104—111.
253.	Harleß, Gottl. Chrph.	De actis et fatis universitatis Friderico-Alexandrinae. Sectio I—IV. Erlangen 1793/1799.
254.	„ „ „	De recentissimis fatis universitatis literarum Friderico-Alexandrinae. Erlangen 1805.

255. Harnack, Adolf — Geschichte der Königl. preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Berlin 1900.

256. Hartmann, Bernh. — Kulturbilder aus Altdorfs akademischer Vergangenheit. Nürnberg 1806.

257. Hartung, Fritz — Hardenberg und die preußische Verwaltung in Ansbach-Bayreuth von 1792—1806. Tübingen 1906.

258. Haushofer, Max — Die Ludwig-Maximilians-Universität zu Ingolstadt. Landshut und München. München 1890.

259. Hechtel, John Leonh. — Acidulae Stebenses in confinio non pares atque sulphure solis volatili et sale martis e propria minera martiali . . . . Sind auf Hochfürstl. Gnädigster Landes-Herrschafft Befehl . . . examiniret und beschrieben worden . . . Hof 1722.

260. Heidenreich, Fr. W. — Die Eisenquellen bei Steben. Nürnberg 1835.

261. „ „ „ — Die Wirkungsart der Mineralquellen bei Steben. Nürnberg 1839.

262. Heinritz, J. G. — Markgraf Friedrich Christians Stiftungen zum Nachtheil des Bayreuther Landes. Arch. f. Gesch. u. Altertumskd. v. Oberfr. Bayreuth 1840.

263. „ „ „ — Dr. Daniel v. Superville. Arch. f. Gesch. u. Altertumskd. v. Oberfr. Bayreuth 1847.

264. Henrich, Ferd. — Aus Justus Liebigs Lehr- und Wanderjahren. Sitzgs. Ber. d. phys. med. Soz. Erlangen. Erlangen 1903.

265. „ „ — Aus Erlangens chemischer Vergangenheit. Sitzgs. Ber. d. phys. med. Soz. in Erlangen. Bd. XXXVIII. 1906. S. 103—139.

266. „ „ — Über einen akademischen Lehrgang der Chemie zur Zeit der Phlogistontheorie. In: Diergart, P. Beiträge aus der Geschichte der Chemie. Leipzig und Wien 1909. S. 400—405.

267. „ „ — Über alte chemische Geräte, Öfen und Arbeitsmethoden. Chem. Ztg. 1911. Nr. 22. S. 197ff.

268. „ „ — Zur Erinnerung an Eilhard Mitscherlich (1794—1863). (Ein Gedenkblatt zur 50. Wiederkehr seines Todestages). Chem. Ztg. 1913. Nr. 134. S. 1369ff.; Nr. 136. S. 1398ff.

269. „ „ — Zur Geschichte der Doebereinischen Zündmaschine. (Platinfeuerung). Chem. Ztg. 1922. Nr. 90. S. 677—679.

270. „ „ — Zur Geschichte des chemischen Unterrichtes in Deutschland. Chem. Ztg. 1923. S. 585—587.

271. „ „ — Zur Erinnerung an Joh. Wolfg. Doebereiner (1780—1849). Zs. f. angew. Chem. 1923. S. 482—484.

272. „ „ — Das chemische Laboratorium der ehemaligen Nürnbergischen Universität Altdorf. Zs. f. angew. Chem. 1926. S. 92—98.

273. „ „ — Aus Justus Liebigs Lehr- und Wanderjahren. (Nach neuaufgefundenen Briefen aus der Jugendzeit des großen Chemikers). Zs. f. angew. Chem. 1929. S. 1173—1176.

274. Hermbstädt, Sigm. Fr. — Grundriß der allgemeinen Experimentalchemie. 3 Teile. Berlin 1791.

275. Hermbstädt, Sigm. Fr.	Rechtfertigung gegen Hrn. Prof. Gren's hydrostatische Einwürfe den Gehalt an Sauerstoffgas im Quecksilberkalke betreffend. Crell, chem. Ann. 1793. Bd. I. S. 324—349.
276. Herrmann, Frz.	Markgrafen-Büchlein. Kurz zusammengefaßte Geschichte der Markgrafen Ansbachs und Bayreuths und ihrer Vorfahren, der Burggrafen in Nürnberg. Bayreuth 1902.
277. Heuer, Otto	Briefe Lises von Türkheim aus ihrem Erlanger Exil. In: Freude und Forschungen. Festgabe f. Julius Wahle zum 10. Februar 1921. Leipzig 1921. S. 37—79.
278. Hildebrandt, Gg. Fr.	Vom lebendigen Kalck. Göttingen 1785.
279. „ „ „	Versuch einer philosophischen Pharmakologie. Göttingen 1787.
280. „ „ „	Chemische und mineralogische Geschichte des Quecksilbers. Braunschweig 1792.
281. „ „ „	De alcali minerali sanguinis humani. Erlangen 1793.
282. „ „ „	Dulcis mecurii Laudes. Erlangen 1794.
283. „ „ „	Anfangsgründe der Chemie zum Gebrauche akademischer Vorlesungen nach dem neuen System. Erlangen 1794.
284. „ „ „	Über die Arzneikunde. Erlangen 1795.
285. „ „ „	Chemische Betrachtung der Lohgerberey insbesondre der von Hrn. A. Seguin in Frankreich neu erfundenen Methode das Leder in wenigen Tagen zu gerben. Erlangen 1795.
286. „ „ „	De metallorum nobilum puritate atque paranda. Erlangen 1796.
287. „ „ „	Über den alkalisirten Weinstein. In: Chrph. Wilh. Hufeland, Journ. f. d. prakt. Arzneykunde. Bd. IV. 1797. S. 12—31.
288. „ „ „	Vorrede zu Schreger, H. Th., Kurze Beschreibung der chemischen Gerätschaften. Bd. I. S. I.—X. Fürth 1802.
289. „ „ „	Physicalische Untersuchung des Mineralwassers im Alexandersbade zu Sichersreuth in Franken. Erlangen 1803.
290. „ „ „	Encyklopädie der gesamten Chemie. I. Teil (Theorie §§ 1—2062): Heft 1—7. Erlangen 1802. II. Teil (Praxis §§ 1—1636): Heft 8—16. Erlangen 1803—1809.
291. „ „ „	Abbildungen chemischer Oefen und Werkzeuge zu der Encyklopädie der Chemie. Erlangen 1807.
292. „ „ „	Erklärung der Abbildungen zur Encyklopädie der Chemie. Erlangen 1807.
293. „ „ „	Anfangsgründe der dynamischen Naturlehre. Erlangen 1807.
294. „ „ „	Lehrbuch der Chemie als Wissenschaft und als Kunst. Erlangen 1816.
295. „ „ „	Über die Scheidung des geschwefelten Quecksilbers auf dem nassen Wege und insbesondere von einer

		völligen Auflösung des Zinnobers. Crell, chem. Ann. 1792. Bd. II. S. 54—73. S. 196—203.
296.	Hildebrandt, Gg. Fr.	Über die Natur des gebrannten Kalkes. Crell, chem. Ann. 1792. Bd. II. S. 113—122.
297.	„ „ „	Verschiedene Bemerkungen über die Auflösung des Quecksilbers in der Salpetersäure. Crell, chem. Ann. 1792. Bd. II. S. 291—311.
298.	„ „ „	Über die Bereitung des rothen Quecksilberkalkes durch Salpetersäure. Crell, chem. Ann. 1792. Bd. II. S. 398—402.
299.	„ „ „	Bemerkungen über die Verflüchtigung des Quecksilbers. Crell, chem. Ann. 1792. Bd. II. S. 489—494.
300.	„ „ „	Über die Auflösung des Quecksilbers in gewöhnlicher tropfbar flüssiger Kochsalzsäure. Crell, chem. Ann. 1793. Bd. I. S. 12—26.
301.	„ „ „	Ausscheidung des flüchtigen Laugensalzes aus dem Salmiake durch rothen Quecksilberkalk. Crell, chem. Ann. 1793. Bd. I. S. 141—146.
302.	„ „ „	Über die Fällung des Goldes durch Quecksilber und eine Methode das Gold von unedlen Metallen zu scheiden. Crell, chem. Ann. 1793. Bd. I. S. 195—203.
303.	„ „ „	Über die Mitverfälschung der Metalle durch Quecksilber und die Verfälschung des Quecksilbers. Crell, chem. Ann. 1793. Bd. I. S. 296—303.
304.	„ „ „	Vergleichende Übersicht des phlogistischen und antiphlogistischen Systems. Crell, chem. Ann. 1793. Bd. I. S. 536—560.
305.	„ „ „	Etwas über die Entbindung der Feuerluft aus Metallkalken. Crell, chem. Ann. 1793. Bd. II. S. 24—30. 1794. Bd. I. S. 200—210.
306.	„ „ „	Etwas über das antiphlogistische System der Chemie. Crell, chem. Ann. 1793. Bd. II. S. 99—104.
307.	„ „ „	Verschiedene chemische Bemerkungen. Crell, chem. Ann. 1794. Bd. I. S. 18—22.
308.	„ „ „	Über die Verquickung des Quecksilbers mit Kupfer und die Salpetersäure. Crell, chem. Ann. 1794. Bd. I. S. 112—115.
309.	„ „ „	Über dem flammenden Salpeter. Crell, chem. Ann. 1794. Bd. I. S. 291—293.
310.	„ „ „	Über die Scheidung des Silbers vom Kupfer durch Bereitung des Hornsilbers. Crell, chem. Ann. 1794. Bd. I. S. 486—490.
311.	„ „ „	Angabe einer leichten und einfachen Methode das Silber vom Kupfer zu scheiden. Crell, chem. Ann. 1794. Bd. II. S. 9—19.
312.	„ „ „	Untersuchung der Wirkung des Kamphers, der Salpetersäure und des Weingeists aufeinander. Crell, chem. Ann. 1795. Bd. I. S. 11—16.
313.	„ „ „	Darstellung des Schwefels in der Schwefelnaphtha. Crell, chem. Ann. 1795. Bd. I. S. 195—197.
314.	„ „ „	Versuche über die Zusammensetzung des flüchtigen Alkali. Crell, chem. Ann. 1795. Bd. I. S. 303—309.
315.	„ „ „	Zerlegung eines blauen Siegellacks. Crell, chem. Ann. 1795. Bd. I. S. 383—391.

316. Hildebrandt, Gg. Fr. — Über die Bestimmung des Begriffs von Salzen. Crell, chem. Ann. 1795. Bd. II. S. 6—17.

317. „ „ „ — Schreiben. Crell, chem. Ann. 1795. Bd. II. S. 515—517.

318. „ „ „ — Schreiben Crell, chem. Ann. 1796. Bd. I. S. 255—258.

319. „ „ „ — Versuche über das Leuchten des Phosphors im Salpeterstoffgas aus Salpeter. Crell, chem. Ann. 1796. Bd. I. S. 411—428; S. 488—510.

320. „ „ „ — Über die Scheidung des Eisens von der Thonerde. Crell, chem. Ann. 1797. Bd. I. S. 207—213.

321. „ „ „ — Über die Scheidung des Eisens von der Thonerde und die Bereitung einer reinen Blutlauge. Crell, chem. Ann. 1798. Bd. I. S. 19—25.

322. „ „ „ — Chemische Versuche und Gedanken über das Blut, die Ernährung und die thierische Wärme. Crell, chem. Ann. 1799. Bd. I. S. 18—29, S. 145—153, S. 201—214.

323. „ „ „ — Über die Erzeugung des Glaubersalzes aus Gyps und Kochsalz. Crell, chem. Ann. 1799. Bd. I. S. 355—364.

324. „ „ „ — Erfahrungen von der Wirkung in die Ferne (Actio in distance) bey der Herstellung der Metalle. Crell, chem. Ann. 1799. Bd. II. S. 10—13.

325. „ „ „ — Über die Auflöslichkeit des Kupfers in Ammoniak. Crell, chem. Ann. 1801. Bd. I. S. 257—267.

326. „ „ „ — Über eine scheinbare Verwandlung des Silbers in Gold. Scherer, Allg. Journ. d. Ch. Bd. I. 1793. S. 298—305.

327. „ „ „ — On the apparent conversion of silver into gold. Tilloch's Philos. Magaz. Bd. IV. 1799. S. 18—23.

328. „ „ „ — Ein paar Worte über Hrn. Gren's Nomenklatur. Scherer, Allg. Journ. d. Ch. Bd. II. 1796. S. 160—166.

329. „ „ „ — Beyträge zur chemischen Geschichte des Goldes. Scherer, Allg. Journ. d. Ch. Bd. I. 1798. S. 650—655. Bd. III. 1799. S. 173—177. Bd. V. 1800 S. 597—605.

330. „ „ „ — Über den Unterschied der kalischen Salze in der Erzeugung des Alauns. Scherer, Allg. Journ. d. Ch. Bd. II. 1799. S. 419—432.

331. „ „ „ — Vermischte chemische Bemerkungen. Gehlen, Journ. f. d. Phys. u. Min. Bd. IV. 1807. S. 131—134.

332. „ „ „ — Über die Natur des durch Verpuffen des Salpeters mit Kohle erhaltenen Gases. Gehlen, Journ. Bd. V. 1808. S. 326—327.

333. „ „ „ — Beschreibung eines Manometers, durch dessen Anwendung man die Veränderungen erkennen kann, welche in der Elasticität und Mischung einer dem Volumen nach bestimmten Quantität von Luft erfolgen. Von C. d. Berthollet. Übers. v. Hildebr. Gehlen, Journ. Bd. V. 1808. S. 388—408.

334. „ „ „ — Versuche über die Verbindung des Phosphors mit den Metallen und ihren Oxyden auf dem nassen Wege; nebst der Untersuchung eines Gases, welches durch Alkohol erzeugt wird. Von Theod. v. Grotthuß. Übers. v. Hildebr. Gehlen, Journ. Bd. V. 1808. S. 599—615.

335. Hildebrandt, Gg. Fr. — Über die Unabhängigkeit der Erregung des Galvanismus von dem Unterschiede der Oxydabilität in den einander berührenden Erregern. Gehlen, Journ. Bd. VI. 1808. S. 36–52.

336. „ „ „ — Versuche über das Verhalten des todten Fleisches in verschiedenen Gasarten. Gehlen, Journ. Bd. VII. 1808. S. 283—306.

337. „ „ „ — Versuche über das blausaure Kupfer. Gehlen, Journ. Bd. VII. 1808. S. 667—681.

338. „ „ „ — Erster Nachtrag zu den Versuchen über das Verhalten des todten Fleisches in verschiedenen Gasarten. Gehlen, Journ. Bd. VIII. 1809. S. 180—187.

339. „ „ „ — Über das bei der Verpuffung des Salpeters mit Kohle erhaltene Gas. Gehlen, Journ. Bd. VIII. 1809. S. 714.

340. „ „ „ — Von der Torricellischen Leere über Wasser. Gehlen, Journ. Bd. IX. 1810. S. 541—558.

341. „ „ „ — Über Phosphorkalk und Phosphorkali. Gehlen, Journ. Bd. IX. 1810. S. 766–767.

342. „ „ „ — Von der Torricellischen Leere über fettem Oel. Schweigger, Journ f. Chemie und Physik. Bd. I. 1811. S. 41—53.

343. „ „ „ — Versuche über die Unterscheidung des Lichtes beider Electricitäten in verdünnter Luft. Schweigger, Journ. Bd. I. 1811. S. 237—250.

344. „ „ „ — Zweiter Nachtrag zu den Versuchen über das Verhalten des todten Fleisches in verschiedenen Gasarten. Schweigger, Journ. Bd. I. 1811. S. 358—361.

345. „ „ „ — Über das bei der Verpuffung des Salpeters mit Kohle erhaltene Gas. Schweigger, Journ. Bd. I. 1811. S. 391–392.

346. „ „ „ — Über doppelte Mischungen und Scheidungen. Schweigger, Journ. Bd. III. 1811. S. 274—291.

347. „ „ „ — Versuche über einige Zubereitungen des Goldes. Von Vauquelin. Übers. v. Hildebr. Schweigger, Journ. Bd. III. 1811. S. 323—333.

348. „ „ „ — Analyse eines ungewöhnlichen Harns, vom Hrn. Profess. Wurzer. Im Auszuge übers. aus dessen Prorectoratsprogramme. Marburg 1810. Schweigger, Journ. Bd. IV. 1812. S. 189–192.

349. „ „ „ — Eine neue Art Harnstein unter dem Namen Blasenoxyd (oxyde cystique), beschrieben von Will. Hyde Wollaston. Im Auszuge übersetzt aus den Annales de Chimie. LXXVI. v. Hildebrandt. Schweigger, Journ. Bd. IV. 1812. S. 193–197.

350. „ „ „ — Über das bei der Verpuffung des Salpeters mit Kohle erhaltene Gas. Schweigger, Journ. Bd. V. 1812. S. 6–8.

351. „ „ „ — Über die rosige Säure im Harn. Aus: Delamethérie's Journal de Physique. 1811. T. 73. Übers. v. Hildebrandt. Schweigger, Journ. Bd. V. 1812. S. 164–165.

352. „ „ „ — Über den Harn des Straußes. Aus: Delam. Journ.

d. Phys. 1811. T. 73. Übers. v. Hildebrandt. Schweigger, Journ. Bd. V. 1812. S. 166–167.

353. Hildebrandt, Gg. Fr. — Versuche über die Talkerde in den Menschenknochen. Schweiger, Journ. Bd. VIII. 1813. S. 1–20.

354. „ „ „ — Analyse eines Harnsteins aus einem Pferde. Vom Herrn Prof. Wurzer. Übers. v. Hildebrandt. Schweigger, Journ. Bd. VIII. 1813. S. 65–69.

355. „ „ „ — Über den gelben Niederschlag, welcher bei der Auflösung des Kupfers in Salpetersäure sich absetzt. Schweigger, Journ. Bd. XI. 1814. S. 169–186.

356. „ „ „ — Ueber die verschiedene Wirksamkeit verschiedener Metalle in der Erzeugung des electrischen Spitzenlichtes. Schweigger, Journ. Bd. XI. 1814. S. 437–448.

357. „ „ „ — Rüge einer Verstümmelung meiner Abhandlung von der Talkerde in den Menschenknochen (Annales de Chimie. 1813. Nov. S. 199.) Schweigger, Journ. Bd. XII. 1814. S. 527.

358. „ „ „ — Abhandlung über das Palladium und Rhodium (Annales de Chimie. 1813. 30. Nov. p. 167). Von Vauquelin. Uebers. v. Hildebrandt. Schweigger, Journ. Bd. XII. 1814. S. 265–288.

359. „ „ „ — Zweifel gegen Davy's Theorie von der Chlorine oder dem Halogen, auf Thatsachen gegründet. Schweigger, Journ. Bd. XIII. 1815. S. 72–97.

360. „ „ „ — Ueber den Sauerstoffgehalt der Atmosphäre und die Anwendung des Salpetergases denselben zu finden. Schweigger, Journ. Bd. XIV. 1815. S. 265–293.

361. — Friedrich Hildebrandt, Adjunct der Leopoldinisch-Carolinischen Academie der Naturforscher. Verh. d. Leop.-Carol. Acad. d. N. Bd. 9. S. 15–54. Erlangen 1818.

362. Hindenburg, K. F. — Oratio. — Ostenditur calorem et phlogiston non esse materias absolute levas. Lipsiae. 1790.

363. „ „ „ — Calor et phlogiston non sunt materies absolute leves. Lipsiae. 1794.

364. Hiortdahl, Thorsten — Justus Liebig. Kristiania 1920.

365. Hoffbauer, Joh. Chr. — Geschichte der Universität zu Halle bis zum Jahre 1805. Halle 1805.

366. Hoffmann, Joh. Maur. — Acta Laboratorii Chemici Altdorfini, Chemiae fundamenta, operationes praecipuas et tentamina curiosa, ratione et experientia suffulta, complectantia. Norimbergae et Altdorfii 1719.

367. „ „ „ — Auctuarium notas, observationes et experimenta ad actorum. Sect. I. Norimb. et. Altd. 1719.

368. „ „ „ — Laboratorium novum chemicum opertum medicinae cultoribus cum amicaad orationem inauguralem invitatione. Norimb. et. Altd. 1719.

369. Hofmann, C. W. — Tabellarische Bestimmung der merkwürdigsten Neutral- und Mittelsalze in hundert Theilen; Nach Bergmann, Kirwan, Wenzel, Wiegleb und andern Scheidekünstlern f. Physiker, Ärzte, Scheidekünstler und Apotheker. Weimar 1792.

370. Hofmann, J. P. — Das chemische Laboratorium der Ludwigs-Universität zu Gießen. Mit einem Vorworte von J. Liebig. Heidelberg 1842.

371. Hofmann, K. A.	Finden und Forschen in der älteren Chemie bis zur Phlogistontheorie von Stahl. S. A. a. d. Sitzgs. Ber. d. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin 1931.
372. Hohnbaum, Carl	Friedrich Hildebrandt's Leben und letzte Krankheit. Erlangen 1816.
373. Honcamp, Frz.	Justus von Liebig und sein Einfluß auf die Entwicklung der Landwirtschaft. Rostock 1928.
374. Jegel, Aug.	Die Landständische Verfassung in den ehemaligen Fürstentümern Ansbach-Bayreuth. Arch. f. Gesch. und Altertumskunde v. Oberfr. Bayreuth 1912.
375. Jessner, Andr.	Kunstkammer darin man findet Die Theophrastische Geheimnüß der Edelschmiede / von Eschen / von Goltfarben von Cimeten / von allerley Ertzprobierung / von Scheidung auff Goldt vnd Silber .... Auch wie man die gute Weine wol erhalten / vnd den wandelbaren jhren schmack vnd Farben widergeben möge / vnd andere nützliche erfahrne Künste mehr. Frankfurt a. O. 1595.
376. John, J. Fr.	Chemisches Laboratorium. Berlin 1808.
377. Juncker, F. C.	Conspectus Chimiae. Halle 1730.
378. Kahlbaum, G. W. A. und Hoffmann, A.	Die Einführung der Lavoisier'schen Theorie im besonderen in Deutschland. Leipzig 1897.
379. Kaiser, Caetan	Gesammelte Schriften des Joh. Nep. v. Fuchs. München 1856.
380. Kant, Imm.	Metaphysiche Anfangsgründe der Naturwissenschaft. Riga 1787.
381. Kapp, Joh.	Ob es rathsam sey, die öffentlichen Schulprüfungen gänzlich abzuschaffen? (Zur öffentlichen Prüfung, welche das illustre Kollegium Christian — Ernestinum .... den 16. und 17. Dec. 1779 vornehmen .... wird.) Bayreuth 1779.
382. " "	Schluß der kurzen Beantwortung: ob es rathsam sey die öffentlichen Schulprüfungen gänzlich abzuschaffen? (Den am 10. Merz erschienenen höchsterfreulichen Namens-Tag des Durchl. Fürsten und Herrn, Herrn Christian Friedrich Carl Alexander ... wird das illustre Kollegium Christian — Ernestinum .... feyerlich begehen ...) Bayreuth 1780.
383. " "	Ob heut zu Tage von den Schulen nicht mehr so viele wohlzubereitete Jünglinge auf die Akademie kommen als vordem? Bayreuth 1780.
384. " "	Das höchsterfreuliche Namensfest des Durchlauchtigsten Fürsten und Herrn Herrn Christian Friedrich Carl Alexander ..... achtet sich das illustre Collegium Christian — Ernestinum feyerlich zu begehen verbunden, und wird daher den 31. May 1785 eine Redeübung anstellen wozu alle hohe vornehme Gönner und Freunde der Schulen unterthänig gehorsamst einladet und zugleich die Bevölkerungsliste des hiesigen illustris Collegii Christian — Ernestini von seiner Stiftung an biß auf unsere Zeiten vorausschickt M. Johann Kapp ... Bayreuth o. J. (1785).
385. Kapp, Joh. Gg.	Erinnerung an diejenigen Markgrafen von Kulmbach-Bayreuth, welche Förderer der Wissenschaften

gewesen sind. Arch. f. Gesch. und Altertkde. v. Oberfr. Bayreuth 1841. 1843.

386. Karsten, Wenzesl. Joh. Gust. — Anfangsgründe der Naturlehre. Halle 1780. 2. A. v. F. A. C. Gren. Halle 1790.

387. Kießling, F. R. — Das Andenken, welches die Nachwelt, den Stifftern Hoher Schulen nach ihrem Tode schuldig ist, bey der Gedächtnispredigt des höchstseligen . . . . Herrn Friedrichs Marggrafen zu Brandenburg-Bayreuth-Culmbach in der academischen Kirchen vorgestellt. Erlangen 1763.

388. Kirwan, Rich. — Versuche und Beobachtungen über die spezifische Schwere und die Anziehungskraft verschiedener Salzarten und über die neuentdeckte Natur des Phlogiston. Ins Deutsche übersetzt von Lorenz v. Crell. Berlin und Stettin 1783.

389. Klee, Friedrich — Geschichte der Physik an der Universität Altdorf bis 1650. Erlangen 1908.

390. Klüpfel, K. — Geschichte und Beschreibung der Universität Tübingen. Tübingen 1849.

391. „ „ — Die Universität Tübingen in ihrer Vergangenheit und Gegenwart dargestellt. Leipzig 1877.

392. Kluckhon, A. — Der Freiherr von Ickstatt und das Unterrichtswesen in Bayern unter dem Kurfürsten Maximilian Joseph. Gedächtnisrede, vorgetragen in der öffentlichen Sitzung der Akademie der Wissenschaften. München 1868.

393. Kobell, Frz. v. — Denkrede an Johann Nepomuk v. Fuchs. Gelesen in der öffentlichen Sitzung der Kgl. Akademie der Wissenschaften. München 1856.

394. Koch, Th. u. Köhler, K. — Jubilaralbum der Universität Erlangen. Erlangen 1843.

395. Köhler, Aug. — Wurde die Universität Altdorf mit der Universität Erlangen vereinigt? Sammler (Beilage z. München-Augsburger-Abendzeitung) Nr. 108. 1893.

396. (Koeler, Joh. Ludw.) — Fasti universitatis Altdorfinae 1717—1718. Altdorf 1719.

397. Koelle, G. M. — Nachrichten und Untersuchungen des Langenauer Waßers. Münchberg 1772. Ms. d. Kanzleibibl. Bayreuth.

398. Kölliker, Alb. v. — Zur Geschichte der medicinischen Fakultät an der Universität Wirzburg. Würzburg 1871.

399. König, Joh. Christ. — Gespräche über Universitäten. Nürnberg/Altdorf 1790.

400. Koeppel, Gg. — Beschreibung einer historischen und statistischen Reise durch die fränkischen Fürstenthümer Bayreuth und Ansbach. Erlangen 1795.

401. „ „ — Briefe über die beiden fränkischen Fürstenthümer Bayreuth und Ansbach. Auf einer Sommerreise in den Jahren 1792 und 1793 geschrieben. Erlangen 1794.

402. „ „ — Malerische Reise durch die fränkischen Fürstenthümer Baireuth und Anspach. 2 Bde. Erlangen (1793) 1816.

403.	Kolde, Theodor	Erlangen und Goethe. S. A. aus dem Erlanger Tagblatt. 1908. (9. Jan.)
404.	„ „	Erlangen und Goethe. Neu herausgeg. von Ernst Deuerlein. Erlanger Heimatblätter 1932. Nr. 9 u. 10.
405.	„ „	Die Universität Erlangen unter dem Hause Wittelsbach 1810—1910. Erlangen und Leipzig 1910.
406.	Kohut, Ad.	Justus v. Liebig, sein Leben und Wirken. Gießen 1904.
407.	Kopp, Hermann	Geschichte der Chemie. Bd. I—IV. Braunschweig 1844—1845.
408.	„ „	Die Entwicklung der Chemie in der neueren Zeit. München 1873.
409.	Kosegarten, J. Gf. L.	Geschichte der Universität Greifswald mit urkundlichen Beilagen. 2 Teile. Greifswald 1857/1858.
410.	Krabbe, Otto	Die Universität Rostock im 15. und 16. Jahrhundert. Rostock 1854.
411.	(Krafft, Joh. Georg)	Schreiben an einen Freund von dem gegenwärtigen Zustand der hochfürstlichen Friedrich-Alexander-Universität Erlangen. Anspach o. J.
412.	Krause, K. E. A.	Zur Geschichte der ersten Jahre der Universität Rostock. Rostock 1875.
413.	Kretschmann, Joh. Wilh.	Acidularum Stebensium examen physico-chymicum oder physicalisch- und chymische Untersuchung des in den Hochfürstlich-Brandenburg-Bayreuthischen Landen bey dem Marktflecken Steben befindlichen Sauerbrunnens, wodurch dieses Wassers eigentlicher Gehalt an den Tag gelegt wird. Hof 1736. Ms. d. Kanzleibibl. Bayreuth.
414.	„ „ „	Fernere Untersuchnng des Stebener Sauerbrunnens, sonderlich wie dieses Mineralische Wasser zum Bierbrauen zu nutzen, dann, wie das, aus diesem Brunnen gebraute Bier beschaffen, wodurch dieses Wassers fernerer Nutz erwiesen wird. Hof 1738. Ms. d. Kanzleibibl. Bayreuth.
415.	Kühn, Joh. Gottl.	Systematische Beschreibung der Gesundbrunnen und Bäder Deutschlands. Breslau u. Hirschberg 1789.
416.	Kunckel, Joh.	Collegium physico — chemicum experimentale, oder Laboratorium chymicum. Herausgegeb. v. Joh. Casp. Engelleder. 2. A. Leipzig 1722.
417.	„ „	Vollständiges Laboratorium Chymicum. 4. A. Berlin 1767.
418.	Ladenburg, A.	Vorträge über die Entwicklungsgeschichte der Chemie. Braunschweig 1907.
419.	Landau, Richard	Die Universität Altdorf und ihre medizinische Fakultät. S. A. aus: Festschrift zur Feier des 50-jährigen Bestehens des ärztlichen Vereins Nürnberg. Nürnberg 1902.
420.	Lang, K, H. V.	Annalen des Fürstenthums Anspach unter der preußischen Regierung von 1792—1806. Frankfurt 1806.
421.	„ „ „ „	Merkwürdige Reise über Erlangen, Dreßden, Kassel und Fulda nach Hammelburg. München 1817.

422. Lang, K. H. B. — Über den Einfluß der Universität zu Prag auf die Studien in Franken. Arch. f. Gesch. u. Altertskd. v. Oberfr. Bayreuth 1832.

Langsdorf — siehe: Mayer, Joh. Tob. — Langsdorf. (458—462).

423. Laßwitz, Kurt — Geschichte der Atomistik vom Mittelalter bis Newton. Hamburg und Leipzig 1890.

424. Laubmann. G. v. und Scheffler, L. v. — Die Tagebücher des Grafen August von Platen. 2 Bde. Stuttgart 1896—1900.

425. Lavoisier, Ant. Laur. — Traité de Chimie. Paris 1789.

426. „ „ „ — Oeuvres publié par les soins de son Excellence le ministre de l'institution publique et des cultes. T. I. Paris 1844.

427. „ „ „ — Physikalisch chemische Schriften Lavoisier's. Aus dem Französischen übersetzt von Chr. Ehrenfr. Weigel. Greifswald 1774.

428. „ „ „ — System der antiphlogistischen Chemie. Aus dem Französischen übersetzt und mit Anmerkungen und Zusätzen versehen von S. Fr. Hermbstaedt. Berlin 1792.

429. Layritz, F. W. A. — Über Ursprung und Fortgang der Stipendien für Studierende. Bayreuth 1801.

430. „ „ „ „ — Ausführliche Geschichte der öffentlichen und Privatstipendien für Baireuthische Landeskinder. 2 Bände. Hof 1804.

431. Ledebur, A. — Über die Bedeutung der Freiberger Bergakademie für die Wissenschaft des 18. und 19. Jahrhunderts. Freiberg i. Sa. 1903.

432. Leupold, J. M. — Ein Lebenslauf und sein Ergebnis für die allgemeine Bildung. Erlangen 1868.

433. Liebig J. v. — Über das Studium der Naturwissenschaften und über den Zustand der Chemie in Preußen. Ann. d. Chem. Bd. XXXIV. 1840.

434. „ „ — Eigenhändige autobiographische Aufzeichnungen. Veröffentlicht v. A. W. v. Hoffmann. Berichte der chem. Gesellschaft. Bd. XXIII. 1890.

435. Lippert, J. B. — Geschichte des Erlangischen Gymnasiums. 3 Teile. Erlangen 1781, 85, 86.

436. Lippmann, Edmund O. v. — Entstehung und Ausbreitung der Alchemie. 2 Bände. Berlin 1919 u. 1931.

437. Lockemann, Gg. — Der chemische Unterricht an den deutschen Universitäten im ersten Viertel des 19. Jahrhunderts. In: Studien zur Geschichte der Chemie. Festgabe Edm. O. v. Lippmann z. siebzigsten Geburtstage. Herausgeg. v. Julius Ruska. Berlin 1927.

438. Lorenz, F. A. — Chemisch physikalische Untersuchung des Feuers. Kopenhagen und Leipzig 1789.

439. Ludolf, Hieron. — Die in der Medicin siegende Chymie bestehend in aufrichtiger Mittheilung derer in Bereitung der wichtigsten Medicamentorum mit Nutzen gebrauchter chymischen Handgriffe. Erfurt 1743.

440. Lüdy, F. — Alchemistische und chemische Zeichen. Berlin 1928.

441. Macquer, Pierre Jos. — Chemisches Wörterbuch oder Begriffe der Chemie nach alphabetischer Ordnung. Aus dem Französischen nach der zweyten Ausgabe übers. u. mit

		Anmerkungen und mit Zusätzen vermehrt v. J. G. Leonhardi 6 Bände. Leipzig 1771/83.
442.	Martius, Ernst Wilh.	Wanderungen durch einen Teil von Franken und Thüringen. Erlangen 1795.
443.	„ „ „	Erinnerungen aus meinem neunzigjährigen Leben. Leipzig 1847.
444.	Masson, Irv.	Three Centuries of chemistry. London 1925.
445.	Mayer, Joh. Tob.	Schreiben des Herrn Prof. Mayer in Erlangen an den Herausgeber, über das wärmeleitende Vermögen der Körper. Gren, Journ. Bd. III. 1791. S. 19—33.
446.	„ „ „	Schreiben des Hrn. Hofrath und Prof. Mayer in Erlangen an den Herausgeber, über das Gesetz, welches die Leitungskräfte der Körper für die Wärme befolgen. Gren, Journ. Bd. IV. 1791 S. 22—29.
447.	„ „ „	Über die Gesetze und Modifikationen des Wärmestoffes. Erlangen 1791.
448.	„ „ „	Etwas über den Regen und Herrn de Lucs Einwürfe gegen die französische Chemie. Gren, Journ. Bd. V. 1792. S. 371—383.
449.	„ „ „	Lehrbuch der Physik. Anfangsgründe der Naturlehre. Erlangen 1800.
450.	„ „ „	Beschreibung einer bequemen Geräthschaft zur Verbrennung des Wasserstoff- und Sauerstoffgases. Scherer, Allg. Journ. d. Chem. Bd. V. 1801. S. 71—103.
451.	„ „ „	Descriptio machinae ad combustionem gas inflammabilis et vitalis idoneae. Göttingen 1804.

Mayer — Gren.

452.	(Mayer)	Auszug aus einem Schreiben des Herrn M. an den Herausgeber. Gren, Journ. Bd. I. 1790. S. 205—208.
453.	(Gren)	Bemerkungen über vorstehendes Schreiben. Gren, Journ. Bd. I. 1790. S. 208—216.
454.	(Mayer)	Schreiben des Herrn Prof. Mayer in Erlangen an den Herausgeber über die negative Schwere des Phlogistons. Gren, Journ. Bd. I. 1790. S. 359—371.
455.	(Gren)	Bemerkungen des Herausgebers über vorstehendes Schreiben. Gren, Journ. Bd. I. 1790. S. 371—379.
456.	(Gren)	Meine letzte Erklärung über die negative Schwere des Phlogistons. Gren, Journ. Bd. II. 1790. S. 198—200.
457.	(Mayer)	Schreiben des Herrn Hofr. und Prof. Mayer in Erlangen an den Herausgeber über die Einwürfe des letztern gegen das System des Herrn Lavoisier. Gren, Journ. Bd. IV. 1791. S. 374—406.

Mayer — Langsdorf.

458.	(Langsdorf)	Etwas über die negative Schwere des Phlogistons, vom Hr. Rath K. Chr. Langsdorff zu Gerabronn. (In einem Schreiben an den Herausgeber). Gren, Journ. Bd. V. 1792. S. 49—54.
459.	(Langsdorf)	Schreiben des Hrn. Rath C. W. Langsdorf an den Herausgeber über die negative Schwere des Phlogistons. Gren, Journ. Bd. V. 1792. S. 247—256.

460. (Mayer) Schreiben des Hrn. H. R. Mayer in Erlangen an den Hrn. Rath Langsdorf in Gerabronn. Gren, Journ. Bd. V. 1792. S. 257—266.

461. (Langsdorf) Kurze Beantwortung des vorstehenden Schreibens des Hrn. H. R. Mayer. Gren, Journ. Bd. V. 1792. S. 266—271.

462. (Langsdorf) Schreiben des Hrn. Rath Langsdorf an Hrn. Hofrath Mayer in Erlangen. Gren, Journ. Bd. VI. 1792. S. 222—226.

463. Meidinger, K. v. System der chemischen Zeichen für die antiphlogistische Chemie und ihre Nomenklatur von Hassenfratz und Adet. Wien 1793.

464. „ „ „ Methode der chemischen Nomenklatur für das antiphlogistische System von Herrn de Morveau, Lavoisier, Berthollet und de Fourcroy. Nebst einem neuen System der dieser Nomenklatur angemessenen chemischen Zeichen von Hassenfratz und Adet. Wien. 1793.

465. (Memoires) Deutsche Memoires oder Sammlung verschiedener Anmerkungen, die Staatsklugheit, das Kriegswesen, die Justiz, Morale, Oeconomie, Commercium, Cammer- und Polizey- auch andere merkwürdige Sachen betreffend, von einigen Civil- und Militairbedienten. 2. A. Teil 1, Buch 2. Wien 1750.

466. Meyer, Andr. Biographische und litterarische Nachrichten von den Schriftstellern, die gegenwärtig in den Fürstenthümern Anspach und Bayreuth leben. Erlangen 1782.

467. Meyer, Chrn. Hardenberg und seine Verwaltung der Fürstenthümer Ansbach und Bayreuth. Berlin 1891.

468. „ „ Personen und Zustände in den Ansbach-Bayreuther Landen im Zeitalter des Napoleonismus. Hohenzoll. Forsch. Jahrg. III. München 1894.

469. Meyer, Ernst H. F. Geschichte der Botanik. 3 Bände. Königsberg 1856.

470. Meyer, Ernst v. Geschichte der Chemie von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. 4. Aufl. Leipzig 1914.

471. Mitscherlich, A. Gesammelte Schriften von Eilhard Mitscherlich. Lebensbild, Briefwechsel, Abhandlungen. Berlin 1856.

472. Model, Joh. Gg. De Borace Nativa. Halle 1749.

473. „ „ „ Abhandlung von dem Borax. Stuttgart 1751.

474. Müller, Joh. Gg. Heinr. Schattenrisse der jetzt lebenden Altdorfischen Professoren nebst einer kurzen Nachricht von ihrem Leben und Schriften. Altdorf 1790.

475. Müller, Iwan Die Universität unter dem Markgrafen Alexander. Erlangen 1878.

476. Müller, V. Specielle Beschreibung der Heilquellen, Mineralbäder und Molkenkur — Anstalten des Königreichs Baiern. München 1843.

477. Mummenhoff, E. Die Universität Altdorf. In: Festschrift der 65. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte. Nürnberg 1892.

478. Murr, Chr. Gg. v. Beschreibung der vornehmsten Merkwürdigkeiten in Nürnberg und Altdorf. Nürnberg 1778.

479. Nachricht von der Einweihung und dem gegenwärtigen Zustand der Friedrich-Universität Erlangen. Erlangen 1743.

480. Nachrichten den medizinischen Unterricht auf der Universität zu Erlangen betreffend. Med. Nationalzeitung für Deutsche. Altenburg 1798/99. S. 154—159.

481. Nachrichten von dem Fürstenthum Bayreuth, von dessen Eintheilung, Verfassung, Fruchtbarkeit, Landeswirtschaft und Bergbau, dann denen darinnen angelegden Manufacturen und Fabriquen. 1769. Ms. 132 im Archiv d. hist. Ver. Bayreuth.

482. Nachrichten von der politischen und ökonomischen Verfassung des Fürstenthums Bayreuth. Gotha 1780.

483. Neigebaur, Joh. Dan. F. Geschichte der Kaiserlichen Leopoldino-Carolinischen Akademie der Naturforscher während des zweiten Jahrhunderts ihres Bestehens. Jena 1860.

484. Nentwig, Heinr. Die Physik an der Universität Helmstädt von 1700—1810. Wolfenbüttel 1871.

485. Noether, Max Geschichte der physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Erlangen im ersten Jahrhundert ihres Bestehens 1808—1908. Erlangen 1908.

486. Oertelius, Chrn. De praestantia systematis antiphlogisticae. Baruthi 1796.

487. „ „ De praestantia systematis chemiae antiphlogisticae. Baruthi 1797.

488. Pagel, Jul. Über die Geschichte der Göttinger medizinischen Schule im 18. Jahrhundert. Berlin 1875.

489. Papst, Joh. Gg. Fr. Gegenwärtiger Zustand der Friedrich-Alexanders-Universität zu Erlangen. Erlangen 1791.

490. Pault, Gust. Erlangen und Goethe. Erlanger Tagblatt v. 19. Sept. 1912.

491. „ „ Goethes Lili in Erlangen. Erlanger Tagblatt v. 4. Oktober 1912.

492. Paulsen, Friedr. Geschichte des gelehrten Unterrichts auf den deutschen Schulen und Universitäten vom Ausgang des Mittelalters bis zur Gegenwart. Leipzig 1885.

493. Peters, Herm. Aus pharmazeutischer Vorzeit in Bild und Wort. 3. A. Berlin 1910.

494. „ „ Aus pharmazeutischer Vorzeit in Bild und Wort. Neue Folge. 2. A. Berlin 1899.

495. Petz, C. F. G. Dissertatio de aquis medicatis Burgbernheimensibus. Altdorf 1713.

496. Pfeiffer, Aug. Friedr. Memoriam Hennrici Frid. Delii . . . commendat. Erlangen 1791.

497. Plänckner, J. v. Piniferus, Taschenbuch für Reisende in das Fichtelgebirge. Hof 1839.

498. Ploucquet, Wilh. Gottfr. Der Arzt, oder über die Ausbildung, die Studien, Pflichten, die Sitten und die Klugheit des Arztes. Tübingen 1797.

499. Pott, Joh. Heinr. Chymische Untersuchungen, welche vorzüglich von der Lithogeognosie, ingleichen vom Feuer und dem Licht handeln. 1746.

500. Prantl, Carl Geschichte der Ludwig-Maximilians-Universität in Ingolstadt-Landshut-München. 2 Bände. München 1872.

501. Ratjen, Hennings	Geschichte der Universität zu Kiel. Kiel 1870.
502. (Rebmann, G. F.)	Briefe über Erlangen. Frankfurt und Leipzig 1792.
503. Rees, Max	Über die Pflege der Botanik in Franken von der Mitte des 16. bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts nebst einigen Bemerkungen über gegenwärtige Zustände. Erlangen 1884.
504. Reichardt, E.	Chemische Analyse der im Jahre 1871 neu erbohrten Mineralquelle des kgl. bayr. Stahlbades Steben. Steben 1872.
505. Reichel, W.	Stebens Heilquellen, besonders in genauer Beziehung auf ihre Anwendung und auf ihren zweckmäßigen Gebrauch dargestellt. Hof 1829.
506. „ „	Über die Eigentümlichkeit der Stahlquellen Stebens. Hof und Wunsiedel 1839.
507. „ „	Die Mineralquellen zu Steben in pharmako — dynamischer Hinsicht. Erlangen 1859.
508. Reimlein (Pf. f. Joh. Gg. Hertel)	Unser Erlangen. Reminiscenzen eines Vierzigers. Erlangen 1843.
509. Reinhard, Joh. Paul	Memoria D. Ioannis Friderici Weissmann. Med. Prof. Erlangen. Erlangen 1760. Abgedruckt in: Nov. Act. phys. med. Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. T. III. Norimb. 1767. S. 424—430.
510. Reithofer, Frz. Dion.	Geschichte und Beschreibung der Kgl. bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität in Landshut. Landshut 1811.
511. Richter, Friedr. Ad.	Lehrbuch der Chemie. Halle 1791.
512. Richter, Jerem. Benj.	Kritik des antiphlogistischen Systems. In: Schriften über die neueren Gegenstände der Chemie. Bd. III. Breslau 1793.
513. „ „ „	De usu matheseos in chymia. Regiom. 1789.
514. „ „ „	Anfangsgründe der Stöchiometrie oder Meßkunst chymischer Elemente. 3 Teile. Breslau 1792/1794.
515. „ „ „	Über die neuern Gegenstände der Chymie. 11 Teile. Breslau. 1792—1802.
516. „ „ „	Neueste Entdeckung einer besonderen quantitativen Elementenordnung. Crell, chem Ann. 1796. Bd. I. S. 442.
517. Riedel, C. Chrn.	Beschreibung des im Fürstenthum Bayreuth zu Sanct Georgen am See errichteten Zucht- und Arbeitshauses. Bayreuth 1750.
518, Ries, John	Die Briefe der Elise von Türkheim geb. Schönemann. Goethes Lili. Frankfurter Lebensbilder. Bd. 7. Frankfurt a. M. 1924.
519. Rink, Friedr. Chr.	Studienreise 1783/84 unternommen im Auftrage des Markgrafen Karl Friedrich in Baden. Nach dem Tagebuche des Verfassers herausgeg. von Dr. Moritz Geyer. Altenburg 1897.
520. Rousseau, Gg. Ludw.	In die Naturlehre, Arzney- Kameral- und Polizeywissenschaften einschlagende, den Vorurtheilen und Aberglauben entgegenstehende Erinnerungen seiner chemisch-mineralogischen Lehrstunden für seine Schüler. Ingolstadt 1789.
521. Rubens, Heinrich	Die Entwicklung der Atomistik. Berlin 1913.

522. Rühl, E. Lili Schönemann, Goethes Jugendbraut in Erlangen. Erlanger Heimatblätter 1925. Nr. 29.

523. Rüthnik, R. Daniel von Superville, der Gründer der Universität Erlangen. In; Forschungen z. Geschichte Bayerns, hsg. v. M. Döberl u. K. Reinhardstöttner. Bd. XXV. 1, 2. München 1907.

524. Saalfeld, J. Chr. Fr. Versuch einer academischen Gelehrten-Geschichte von der Augustus-Universität zu Göttingen. 3. Teil (1788—1820). Hannover 1820.

525. (Schade) Höchstnöthig- und nützlicher Vorschlag zur Errichtung einer neuen Profeßion Hodegetica seu Instructoria auf denen gesammten Deutschen Universitäten um hierdurch die Academische Jugend in allen Facultäten zu einer desto solideren und wahren Wißenschaft anzuführen um den rechten Grund zum gantzen Lehrgebäude in gehöriger Ordnung zu legen . . . entworfen von N. J. S. Helmstedt 1753.

526. Schade, O. Briefe des Großherzogs Karl August und Goethes an Doebereiner. Weimar 1856.

527. Schelenz, Herm. Zur Geschichte der Pharmazeutisch-chemischen Destilliergeräte. Berlin 1911.

528. Schelling, Friedr. Wilh. Jos. Neue Zeitschrift für spekulative Physik. Tübingen 1802—1803.

529. „ „ Ideen zu einer Philosophie der Natur. Landshut 1803.

530. „ „ Naturphilosophie. (Erster Entwurf). Jena 1799.

531. Scherer, Joh. Andr. Geschichte der Luftgüteprüfungslehre für Ärzte und Naturfreunde. 2 Bände. Wien 1785.

532. „ „ „ Beweis, daß John Mayow vor 100 Jahren den Grund zur antiphlogistischen Chemie und Physiologie gelegt hat. Wien 1793.

533. Schiff, Jul. Briefwechsel zwischen Goethe und J. Doebereiner 1810—1830. Weimar 1914.

534. „ „ Das erste chemische Institut der Universität Breslau. Arch. f. d. Gesch. der Naturw. u. d. Techn. Bd. IX. 1920. S. 29—38.

535. Schlemmer, Chrn. Friedr. Bayreuth unter der Regierung Alexanders. Hof 1785.

536. Schmidt, A. Gründliche Nachricht von dem Sichersreuther Heilbrunnen bey Wunsiedel. Hof 1785.

537. Schrader, Wilh. Geschichte der Friedrichs-Universität zu Halle. 2 Bände. Berlin 1894.

538. Schrank, F. v. P. Allgemeine Anleitung die Naturgeschichte zu studiren. München 1783.

539. (Schreber, Joh. Chr. Dan.) Perillustris Academiae Nat. Cur Praesidis Joannis Christiani Daniel Nobilis de Schreber. Verh. d. Leop. — Carol. Acad. d. N. Bd. 9. S. 1—14. Erlangen 1818.

540. Schreger, Heinr. Th. Kurze Beschreibung der chemischen Geräthschaften älterer und neuerer Zeit. Fürth 1802.

541. Schröter, Gg. Verfassung und Zustand der Markgrafschaft Bayreuth im Jahre 1769. S. A. Bayreuth 1905/1907.

542. Schulzens, D. Joh. Heinr. Chemische Versuche nach dem eigenhändigen Manuskript des Herrn Verfassers zum Druck verfertigt durch D. Christoph Carl Strumpff. Halle 1745.

543. Schweigger, J. Sal. Chr. Über Zersetzung von Salzen in der galvanischen Kette, Lichteinfluß bei galvanischen Processen, Davy's Versuche, den Chemismus im Galvanismus betreffend, Magnetismus des Hydrogeneisens wie des Kohlen- Schwefel- Phosphoreisens, Darstellung der Hydrogenmetalle. Gehlen, Journ. Bd. IV. 1807. S. 269—279.

544. " " " " Über chemische Anwendung des Galvanismus auf den lebenden Körper. Gehlen, Journ. Bd. V. 1808. S. 143—149.

545. " " " " Einige Worte über die Frage, ob der chemische Proceß durch den electrischen bedingt werde. Gehlen, Journ. Bd. VII. 1808. S. 155—162.

546. " " " " Über Benützung der magnetischen Kraft bei Messung der electrischen. Gehlen, Journ. Bd. VII. 1808. S. 206—208.

547. Schweigger-Ritter Galvanische Combinationen zur Vervollkommnerung der Theorie des Galvanismus. Gehlen, Journ. Bd. VII. 1808. S. 537—578.

548. Schweigger, J. Sal. Chr. Galvanische Combinationen. Gehlen, Journ. Bd. IX. 1810. S. 316—331. S. 701—706.

549. " " " " Über einige noch unerklärte chemische Erscheinungen. Schweigger, Journ. Bd. V. 1812. S. 49—74.

550. " " " " Über einige Verbindungen des Phosphors und Schwefels, und einige andere chemische Gegenstände von Humphry Davy. (Transl. Phil. 1812), übers. von Schweigger. Schweigger, Journ. Bd. VII. 1813. S. 494—506.

551. " " " " Über Daltons Meßkunst der chemischen Elemente. Schweigger, Journ. Bd. X. 1814. S. 355—381.

552. " " " " Nekrolog (Hildebrandt). Schweigger, Journ. Bd. XV. 1816. S. 503—504.

553. Sehling, Em. Daniel von Superville. Das Kanzleramt an der Universität Erlangen. Leipzig 1893.

554. Seifert, Alfr. Wilhelm August Lampadius, ein Vorgänger Liebigs. Berlin 1933.

555. Senfelder, Leop. Öffentliche Gesundheitspflege und Heilkunde: Geschichte der Stadt Wien. Bd. II. Wien 1904.

556. Siegel, Carl Geschichte der deutschen Naturphilosophie. Leipzig 1913.

557. Spörl, Gg. Heinr. Kurze Übersicht und Beschreibung des Gesundbrunnens zu Steben im Fürstenthum Bayreuth. Hof 1810.

558. " " " Nähere Beschreibung des Bades und der Mineral- und Heilquelle zu Steben. Hof 1822.

559. Sponsel, U. Beschreibung des Burgbernheimer Wildbades. Burgbernheim 1768.

560. Staatsarchiv der Königl. Preuß. Fürstenthümer in Franken. Bearbeitet und herausgegeben von Hänlein und Kretschmann. 4 Bände. Bayreuth 1797.

561. Stadelmann, H. Kurze geschichtliche Notizen über das Alexandersbad. Arch. f. Gesch. u. Altertumskd. v. Oberfr. Bayreuth 1866.

562. Stahl, Gg. E. — Opusculum Physico medicum. Halae, Magdeburgiae 1740.

563. „ „ „ — Experimenta. Observationes Animadversiones 300 Numero chymicae et physicae. Berlin 1731.

564. Steffens, Hinr. — Grundzüge der philosophischen Naturwissenschaft. Berlin 1806.

565. Stein, Gottfr. — J. N. F. Stebecrene, das ist Kurzgefaßter Bericht von dem unweit Lichtenberg, einem Städtlein in Obern Fürstenthum Burggraffthums Nürnberg bey dem Dorfe Steben liegenden Sauer-Brunnen .... Bayreuth 1690.

266. Steinmeyer, E. v. — Die Matrikel der Universität Altdorf. 2 Bände. Würzburg 1912.

567. Strümpell, Adolf — Die Anfänge der Universität Erlangen. Erlangen 1893.

568. Sudhoff, Karl — Die medizinische Fakultät zu Leipzig im ersten Jahrhundert der Universität. Leipzig 1909.

569. Sudthhausen, Fr. v. — Schreiben an das Publikum, die vertrauten Briefe über das Fürstenthum Baireuth betreffend. Bayreuth 1794. (Vgl. 42, 43).

570. Süßheim, K. — Preußens Politik in Ansbach-Bayreuth 1791—1806. (Historische Studien Heft XXXIII). Berlin 1902.

571. Tarasch, Fr. — Der Übergang des Fürstentums Ansbach an Bayern. München 1912.

572. Teichmeyer, Herm. Fr. — Institutiones chemiae dogmaticae et experimentalis in quibus chemicorum principia, instrumenta, operationes et producta simulque analyses trium regnorum succincta methodo traduntur in usum auditorii sui cum figuris aeneis et indicibus. Jena 1729.

573. Thorbecke, Aug. — Die älteste Zeit der Universität Heidelberg 1386—1449. Heidelberg 1886.

574. Tomek, Wenzel. Wlad. — Geschichte der Prager Universität. Prag 1879.

575. Tournon, C. de — Die Provinz Bayreuth unter französischer Herrschaft (1806—1810). Übers. v. L. v. Fahrmbacher. Wunsiedel 1900.

576. Ule, Willi — Geschichte der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher während der Jahre 1852—1887 mit einem Rückblick auf die frühere Zeit ihres Bestehens. Halle 1889.

577. Urdang, Gg. — Zur Geschichte der Metalle in den amtlichen deutschen Arzneibüchern. Mittenwald 1934.

578. Vanino, Ludw. — Von Carl bis Liebig. Ein geschichtlicher Rückblick. Stuttgart 1924.

579. Vogel, Aug. — Mineralquellen des Königreiches Bayern. München 1829.

580. „ „ — Das chemische Laboratorium der kgl. Akademie der Wissenschaften. München 1851.

581. Vogel, Rud. Aug. — Institutiones chemiae. Lugd. Bat. 1755.

582. „ „ „ — Lehrsätze der Chemie. Aus dem Lateinischen übersetzt, mit Anmerkungen versehen von Joh. Christ. Wiegleb. Weimar 1775. Zwote neuberichtigte Auflage. Weimar 1785.

583. Voit, A. v. — Das chemische Laboratorium der kgl. Akademie der Wissenschaften. Unter Mitwirkung von Justus v. Liebig erbaut v. A. v. Voit. Braunschweig 1859.

584. Volhard, Jakob — Justus v. Liebig. 2 Bände. Leipzig 1909.

585. Volhard, Justus — Justus v. Liebig. Zur Erinnerung an das 100-jährige Bestehen des Liebig-Laboratoriums. Leipzig-Gohlis 1924.

586. Vorlesungsverzeichnisse der Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen. W.S. 1743—S S. 1821. Nr. 1—155.

587. Wagner, K. — Register zur Matrikel der Universität Erlangen 1743—1843. München und Leipzig 1918.

588. Wagner, P. Chr. — Epistola de acidulis Sichersreuthensibus in filium suum. Erlangen 1753.

589. Wagner, Rud. — Erinnerungen an Dr. Adolph Henke, Hofrat und Professor in Erlangen. Erlangen 1844.

590. Walden, Paul — Zur Entwicklungsgeschichte der chemischen Zeichen. In: Studien zur Geschichte der Chemie. Festgabe für Edm. O. v. Lippmann zum siebzigsten Geburtstag. Herausgeg. v. Jul. Ruska. Berlin 1927.

591. „ „ — Maß, Zahl und Gewicht in der Chemie der Vergangenheit. Ein Kapitel aus der Vorgeschichte des sogenannten Quantitativen Zeitalters der Chemie. Stuttgart 1931.

592. Walter, Gust. Adolf — Geschichtliche Entwicklung der rheinischen Mineralfarben-Industrie. Essen 1932.

593. Wegele, Fr. Xav. v. — Geschichte der Universität Würzburg. 2 Bände. Würzburg 1882.

594. Weigel, Chrn., Ehrenfr. — Versuch einer Geschichte des Blaserohrs und seiner Anwendungen. Crell, Beitr. z. d. chem. Ann. Bd. IV. 1789 S. 262—283. S. 393—419.

595. Weißmann, Joh. Fr. — De nouo magisterio coeruleo Erlangensi. Acta phys. med. Acad. Caes. Leop. Carol. N. C. T. V. 1740. Obs. 62 pg. 537ff.

596. „ „ „ — Untersuchung der Beeren von Reinweiden. Fränk. Samml. Bd. I. 1755. S. 313—314.

597. „ „ „ — Von der blauen und rothen Farbe aus dem Eisen, ingleichen vom Rubinglase. Frk. Samml. Bd. I. 1755. S. 201—205.

598. Weißmann, Imm. — Docimasiam, signa, causas et nixam vini lithargyro mongonisati, des mit Silberglätte verfälschten Weins. Tübingen 1707.

599. Wenzel, Carl, Fr. — Lehre von der Verwandtschaft der Körper. Dresden 1777. — — mit Anm. herausgeg. v. Dr. H. Grindel. Dresden 1800.

600. Wernberger, Erasm. L. — Circa genesin caerulei Berolinensis. Nova Acta phys. med. Acad. Caes. Leop. — Carol. N. C. T. VIII. Norimb. 1791. Obs. 20. pg. 90—92.

601. Westrumb, Joh. Fr. — Über die Natur der brennbaren Luft. Crell, Beitr. z. chem. Ann. Bd. II. 1787. S. 81—113, S. 165—188.

602. „ „ „ — Auszug eines Schreibens des Hrn. Berg-Commissär Westrumb, über das antiphlogistische System. Gren, Journ. Bd. V. 1792. S. 44—48.

603. „ „ „ — Auszug eines Schreibens des Herrn Bergkommissär Westrumb an den Herausgeber. Gren, Journ. Bd. VI. 1792. S. 212—214.

604.	Wetzler, J. E.	Die Gesundbrunnen und Bäder im Ober-Mainkreise des Königreichs Baiern. Nürnberg 1823.
605.	Wiedeburg, Joh. Ernst	Nachricht von dem gegenwärtigen Zustande der Akademie Erlangen nebst den dazu gehörigen Kupferstichen. Erlangen o. J. (1759).
606.	Wiegleb, Joh. Christ.	Beweisgründe des geläuterten Stahl'schen Lehrbegriffes vom Phlogiston und der Grundlosigkeit des neuen chemischen Systems der Franzosen. Crell, chem. Annal. 1791 Bd. II. S. 387--469.
607.	" " "	Handbuch der allgemeinen Chemie. Wien und Stettin 1781.
608.	Will, Gg. Andr. Nopitsch	Geschichte und Beschreibung der Nürnbergischen Universität Altdorf. Altdorf 1801.
609.	Winckler, A.	Geschichte des Bades Steben. Leipzig 1893.
610.	" "	Über die Naturgeschichte der Stahlquellen mit besonderer Berücksichtigung der Stebener Stahlquellen. Hamburg 1894.
611.	Winterl, Jak. Jos.	Materialien zu einer Chemie des neunzehnten Jahrhunderts. Herausgeg. von Joh. Christian Oersted. Regensburg 1803.
612.	" " "	System der dualistischen Chemie des Prof. Jacob Joseph Winterl. Dargestellt von Johann Schuster. 2 Bände. Berlin 1807.
613.	Zeller, Andr. Chrph.	Ausführliche Merkwürdigkeiten der Hochfürstlichen Wirttembergischen Universität und Stadt Tübingen. Tübingen 1743.
614.	Zittel, Karl v.	Geschichte der Geologie. München 1899.

Register.

Adet S. 61
Ahrweiler S. 51
Akademie, Kaiserl. d. Naturf. S. 7, 9, 10, 17 ff., 25, 65
Akademie, Kgl. d. Wissensch. S. 26, 54
Alberti S. 10
Alchemisten S. 1, 2, 61
Alexander, Markgraf S. 6, 15, 18, 39
Alexandersbad S. 33
Altdorf S. 3, 8, 19
Altona S. 10
Amsterdam S. 9
Ansbach S. 18
Antiphlogiston s. Phlogiston
Apotheke S. 1, 2, 7, 8, 19, 38, 39, 40
Atomistik S. 32 ff., 66, 67
Auvergne S. 50

Baier S. 18
Bayreuth S. 5, 6, 9, 10, 15, 29, 64, 68, 71
Behringer S. 4
Berlin S. 10, 54
Berzelius S. 31
Bischof S. 8, 48 ff., 65, 67
Böhmisches Mittelgebirge S. 50
Bonn S. 18, 48, 51
Botanik S. 1
Botanischer Garten S. 4, 17, 25, 26
Braunschweig S. 27
Brendel S. 3
Breslau S. 53, 73
Brugnatelli S. 63
Bützow S. 25
Burgbrohl S. 51

Cammerer S. 4
Carl S. 2, 4
Condrau S. 50
Cothenius S. 18

Dalton S. 52
Delius S. 7, 10ff., 28, 40, 44, 50, 52, 63, 65
Dercum S. 4
Dietenbronn S. 47
Doebereiner S. 3

Eberhard S. 19
Enchenreuth S. 50
Erdmann S. 53, 73
Erfurt S. 5
Erlangen S. 5 ff.
Erlanger Blau S. 9
Erxleben S. 25, 36, 68
Erzgebirge S. 50
Eschenbach S. 53
Esper S. 16, 65

Farbenchemie S. 9
Fichtelgebirge S. 48, 50
Fischer S. 53
Fischern S. 50
Fleischmann S. 65
Forensische Chemie S. 11, 12, 44
Freiberg S. 2
Friedrich-Christian, Markgraf S. 15
Fuchs S. 53

Gehlen S. 51, 53
Georg-Wilhelm, Markgraf S. 9
Gießen S. 54
Girtanner S. 29
Gmelin, Chrn. S. 4
Gmelin, J. Gg. S. 4
Gmelin, Ph. Fr. S. 4
Goedeking S. 71
Goethe S. 3, 69
Göttingen S. 19, 27, 40, 53
Göttling S. 3
Goldfuß S. 48, 65
Goldkronach S. 40
Gorup-Besanez S. 8, 48, 52, 53, 67
Gottesgab S. 50
Gren S. 20 ff., 24, 29 ff.
Großschlattengrün S. 50.

Habichtswald S. 50
Halle S. 10, 25
Hannover S. 27
Hardenberg S. 6, 27, 33, 40

Harleß (Bonn) S. 50, 51
Harleß (Erlangen) S. 27
Haßenfratz S. 61
Heidelberg S. 1
Helmbrechts S. 50
Henke S. 65
Henkel S. 2
Hermbstädt S. 24, 29, 30
Hildebrandt S. 7, 8, 27 ff., 40, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 65, 67
Hilscher S. 3
Hochschulstudium, Beschränkung S. 35, 68
Hoffmann, A. W. v. S. 54
Hoffmann, J. M. S. 3, 8, 62
Hohenberg S. 50
Hollmann S. 19
Huth S. 64

Jena S. 3, 8, 9
Ingolstadt S. 2, 4, 67
Isenflamm S. 65
Junker S. 10

Kästner S. 19
Kant S. 36
Kastner S. 8, 48, 52
Klapproth S. 54
Klein S. 51
Köditz S. 50
Kothen-Bibersbach S. 50
Kühn S. 73
Kunckel S. 2

Laacher See S. 50
Laboratorium, Erlanger S. 17, 39 ff., 53
Lampadius S. 2
Lamscheid S. 50, 51
Landshut S. 53, 54
Landwirtschaftl. Chemie S. 13, 14
Langsdorf S. 20, 23, 24
Lavoisier S. 7, 19, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 53, 66
Lehesten S. 50
Leipzig S. 1, 25, 53
Leonhardi S. 5
Leupoldsgrün S. 50
Leyden S. 9

Lichtenberg S. 19
Liebig S. 45, 52, 54
Link S. 73
Linné S. 25
Lötrohr S. 11, 12, 43 ff.
Loschge S. 65
Ludolf S. 5

Maria Theresia S. 2
Martius S. 19, 26, 27, 39, 65
Mayer S. 7, 19 ff., 27, 30, 36, 38, 40, 52, 65, 69
Meißner S. 50
Meister S. 19
Menshin S. 27
Meusel S. 52
Mineralanalyse S. 44 ff., 58 ff.
Mineralwasseranalyse S. 13, 33, 34, 50, 55 ff.
Mitscherlich S. 54
Müller S. 16
München S. 53, 54
Muschwitz S. 50
Museum (Mineralogisches Institut) S. 47, 72

Naturphilosophie S. 36
Nees von Esenbeck S. 18, 49, 65
Neustadt a. A. S. 6
Nürnberg S. 18

Osann S. 52

Phlogiston S. 7, 19, 28 ff., 52
Pickel S. 4
Platen S. 52
Porson S. 52
Posterlich S. 50
Pott S. 10
Prag S. 1, 2
Priestley S. 26
Pyrenäen S. 50

Räthel S. 64, 68
Rees S. 51
Reil S. 54
Richter S. 52
Riesengebirge S. 50
Röhn S. 50
Roisdorf S. 50
Rolfink S. 3

Rose S. 54
Rothe S. 49
Rothenburg o. T. S. 8
Rousseau S. 2, 4, 62
Rumford S. 66

Scheele S. 26
Schelling S. 36
Schmiedel S. 65
Schönwald S. 50
Schöpf S. 26
Schreber S. 7, 16, 17, 18, 25 ff., 40, 53, 65
Schulz S. 9
Schweigger S. 51, 52, 65
Seiler S. 64
Selbitz S. 50
Sichersreuth S. 33, 50
Siebengebirge S. 50
Slevogt S. 9
Societas-physico-medica Erlangen S. 27
Stahl S. 3, 32
Steben S. 33, 50, 67
Steinach S. 50
Stromeyer S. 53, 73
Succow S. 19
Superville S. 5, 6, 10, 65

Taunus S. 50
Tönnisstein S. 50
Tübingen S. 4
Turin S. 4

Upsala S. 25

Vivarais S. 50
Vogel S. 54
Vogelsberg S. 50
Vorlesungen S. 3, 9, 15, 25, 37, 38, 51, 52, 64, 67

Warmensteinach S. 50
Wegeler S. 51
Weid S. 42
Weinprobe S. 11, 12, 63
Weißmann S. 7, 8 ff., 25, 40, 52, 65
Wendt S. 18, 65, 72
Wernigerode S. 10
Westerwald S. 50
Westrumb S. 23, 29, 30
Wien S. 1
Windsheim S. 9
Winterl S. 32, 67
Wittenberg S. 2, 4
Wöhrd S. 48
Wolter S. 4
Würzburg S. 1, 2, 4
Wunsiedel S. 42

Zeichen, chemische S. 61, 62
Zeller S. 4
Zimmermann (Gießen) S. 54
Zimmermann (Hannover) S. 27
Zittel S. 51

Lebenslauf:

Geboren wurde ich am 2. April 1902 zu Neustadt a. d. S. als Sohn des damaligen Vikars und späteren Pfarrers Friedrich August Schleebach und seiner Ehefrau Berta Wilhelmine Friederike geb. Seiler. Nach Besuch der Volksschulen zu Ergersheim und Bayreuth und des humanistischen Gymnasiums zu Bayreuth studierte ich an den Universitäten Erlangen und Tübingen Chemie und Naturwissenschaften, bestand das 1. und 2. chemische Verbandsexamen und den 1. und 2. Teil des bayerischen Lehramtsexamens für Chemie, Biologie und Geographie. Während meiner Referendarzeit war ich der Alten Oberrealschule in Nürnberg zugeteilt. Nach einer längeren Tätigkeit als Präfekt am Pfarrwaisenhause und als Studienassessor für den Unterricht in Naturkunde am humanistischen Progymnasium zu Windsbach bin ich z. Zt. als Chemiker in der Industrie beschäftigt.

Herrn Universitätsprofessor Dr. Ferdinand Henrich danke ich verbindlichst für die Überlassung des Themas, für vielfache Anregung und gütige Förderung der Arbeit, sowie für die Übernahme des Referates.

Bei meinen Bemühungen um Nachweis und Beschaffung des älteren Schrifttums fand ich verständnisvolle Unterstützung auf der Universitätsbibliothek Erlangen. Ich gedenke besonders des liebenswürdigen Entgegenkommens ihres Leiters, des Herrn Direktor Professor Dr. Stollreither, und der wertvollen und stets freundlichen Mithilfe des Herrn Dr. Wagner.

Zu großem Danke bin ich noch verpflichtet Herrn Pfarrer Aign, Bibliothekar des historischen Vereins für Oberfranken zu Bayreuth, und Herrn Studienrat Regler, Leiter der Kanzleibibliothek Bayreuth, für freundliche Überlassung älterer und seltenerer in das Gebiet einschlägiger Schriften.